علم الأعصاب ـ مقدمة

- التحدي الهام الذي واجه العلوم البيولوجية هو فهم الأساس البيولوجي لحالة الوعي والعمليات الدماغية التي من خلالها نشعر ونتكلم ونتصرف ونتعلم ونتذكر

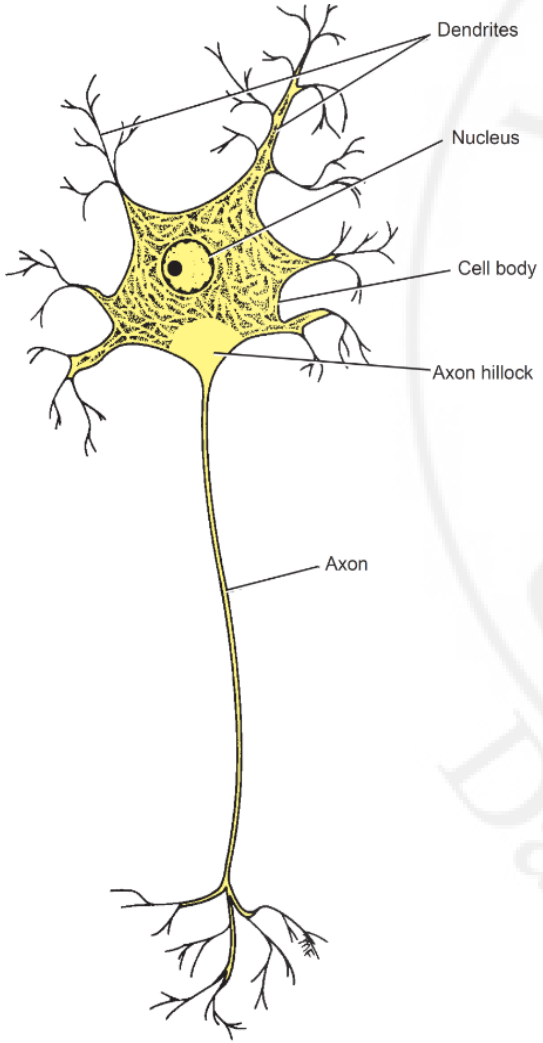
- ما ساعد في تجاوز هذا التحدي هو التطورات التي شهدناها في تحديد التسلسل الجيني وتسلسل الحموض الأمينية للبروتينات
- كل ذلك ساهم في وضع خطة عامة لعمل الخلية وهذا بدوره يوفر مفهوما مشتركا لبيولوجيا الخلية وعلى الخصوص العلوم العصبية الخلوية.

- ما يتوجب علينا هو إيجاد توحيد المفاهيم البيولوجية والربط ما بين السلوك - علم العقل – علم الخلية – وعلم الدماغ

علم الأعصاب - مقدمة

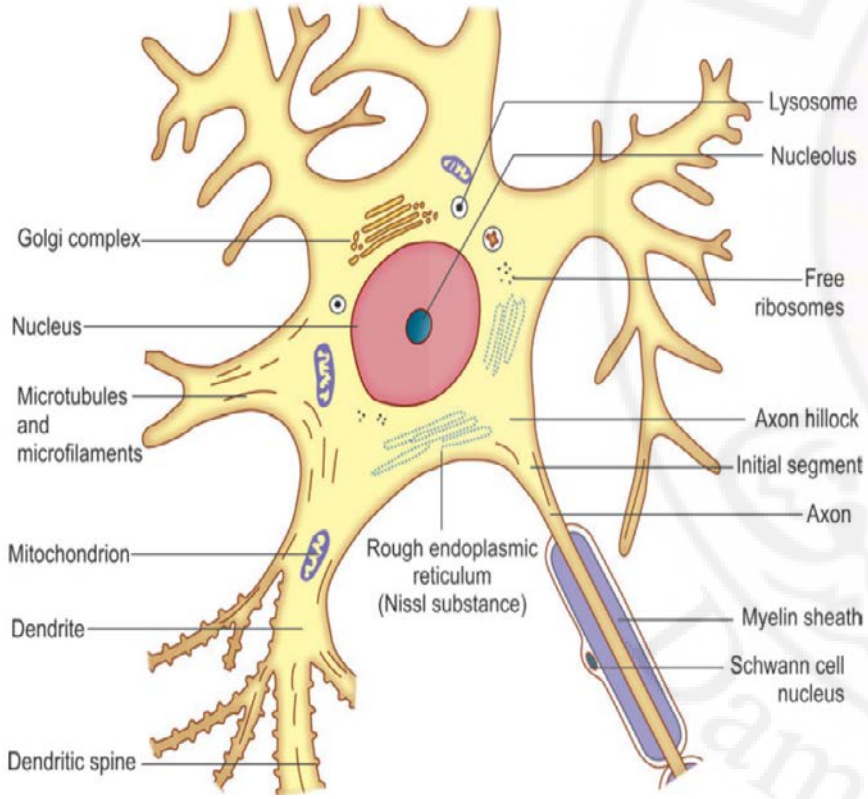
- مانسميه عقل هو في الحقيقة مجموعة من العمليات التي يقوم بها الدماغ
- العمليات التي يقوم بها الدماغ ليست سلوكيات حركية بسيطة فقط مثل المشي والأكل وإنما هي عمليات تكمن في جميع الأفعال والسلوك المعرفي المعقد والذي يميز الإنسان كالكلام والتفكير والإبداع الفني
- وعليه فإن كل اضطرابات السلوك التي تصنف على أنها أمراض نفسية والتي تؤثر على الشعور أو الفكر والادراك ما هي حقيقة إلا ناتج لاضطراب في وظائف الدماغ
- تنتج الحالة السلوكية والمعرفية عن ملايين الخلايا العصبية الدماغية وتتأثر تلك الخلايا بالبيئة والتجربة الاجتماعية
- ومهمة العلوم العصبية هي شرح وتفسير السلوك الناجم عن نشاط الدماغ

تطور فهم الارتباط بين الدماغ والسلوك



- اقترح الطبيب اليوناني جالينوس في القرن الثاني: أن الأعصاب تنقل السوائل التي يفرزها الدماغ والحبل الشوكي إلى محيط الجسم.
- لم يصبح النسيج العصبي مقوما أساسيا لعلم خاص حتى أواخر القرن التاسع عشر حيث تم وضع وصف مفصل للخلية العصبية، جسم خلية ويبزغ منه محور اسطواني وتغصنات.
- في ١٩٢٠ تم اثبات أن المحور والتغصنات تنمو من جسم الخلية ويستمر نمو المحور حتى يصل إلى هدفه إما إلى خلايا عصبية أخرى أو إلى ألياف عضلية

تطور فهم الارتباط بين الدماغ والسلوك



- مع تطور الفيزيولوجيا العصبية في القرن الثامن عشر تم قياس سرعة الفعالية الكهربائية على طول المحور، وأثبت أن الفعالية الكهربائية في خلية ما ستؤثر على الخلايا المجاورة.

- في ١٩٥٠ تم اثبات وجود المشابك العصبية التي تسمح بنقل الاشارات الكهربائية والكيميائية مابين الخلايا العصبية

تطور فهم الارتباط بين الدماغ والسلوك

- في القرن السابع عشر ميز رينيه ديكارت ما بين الجسم والعقل.
- من وجهة نظره يتوسط الدماغ في الإدراك، الأفعال الحركية، الذاكرة، الشهية والعواطف وهذا كله ممكن أن نجده عند الحيوان أيضا.
- بينما العقل والوظائف العقلية العليا والوعي هي سمات خاصة للسلوك الإنساني وغير ممثلة في الدماغ أو أي جزء آخر من الجسم وإنما في الروح.
- في نهاية القرن التاسع عشر ساعد علم الأدوية في فهم الدماغ والسلوك من خلال اكتشاف أن المستقبلات موجودة على سطح الخلية وبالتالي اثبات أن الخلايا العصبية تتصل فيما بينها بواسطة عناصر كيميائية

تحديات العلوم العصبية

- هل يتم تنفيذ عملية عقلية في منطقة معينة من الدماغ أم أنها تشمل الدماغ ككل؟

- إذا كانت منفذة من مناطق متعددة إذا ما هو الرابط مابين وظائف هذه المناطق في الإدراك والحركة والتفكير وعلم التشريح والفيزيولوجيا؟

- كيف يمكن فهم وتفسير هذه العلاقات، هل من خلال فحص كل منطقة بكليتها أو من خلال دراسة الخلايا العصبية بشكل مستقل؟

Damascus University

تحديات العلوم العصبية

- للإجابة يجب أن نعرف كيف تصف العلوم العصبية الحديثة اللغة والتي تعتبر واحد من أهم السلوكيات المعرفية عند الإنسان.

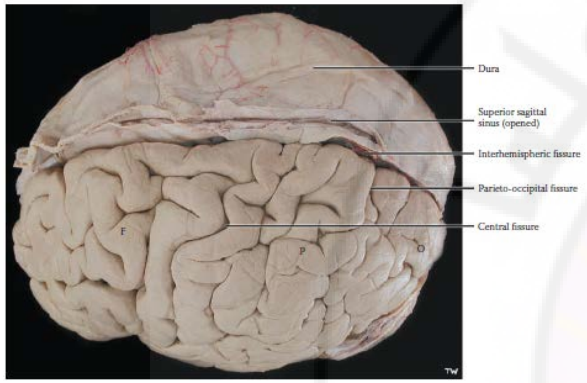
- يؤدي نشاط مجموعة محددة من الخلايا العصبية المترابطة داخل مناطق محدودة إلى التعبير عن السلوك.

- يتطلب ذلك التركيز على القشرة الدماغية وهي الجزء الأكثر تطورا في دماغ البشر وكيف يتم تنظيمها في مناطق مميزة وظيفيا.

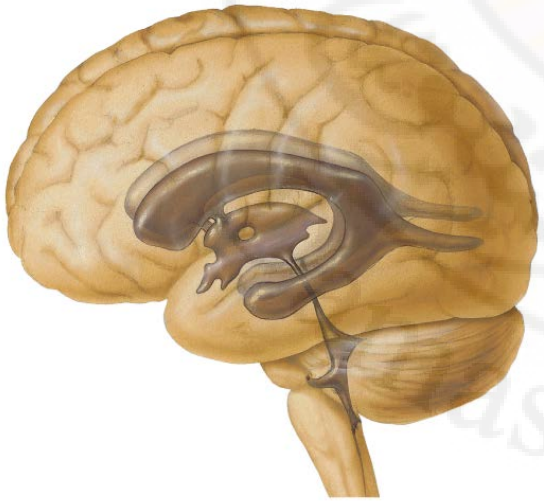
- ظهر أول دليل هام على تحديد المناطق من خلال الدراسات المجراة لتفسير و فهم كيفية إنتاج الدماغ للغة.

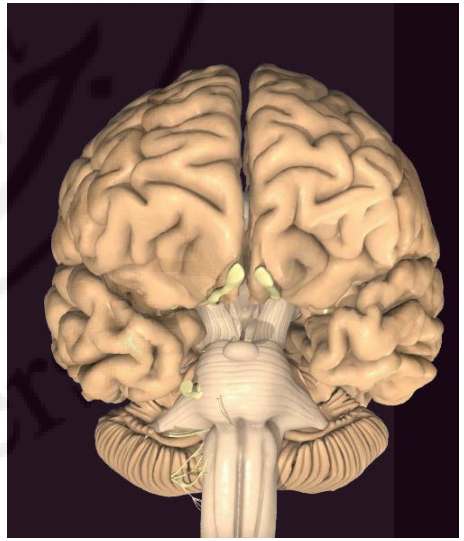
- ولفهم الصلة بين الدراسات السريرية والتشريحية لابد أولا من تذكر بنية الدماغ.

Brain (encephalon) الدماغ

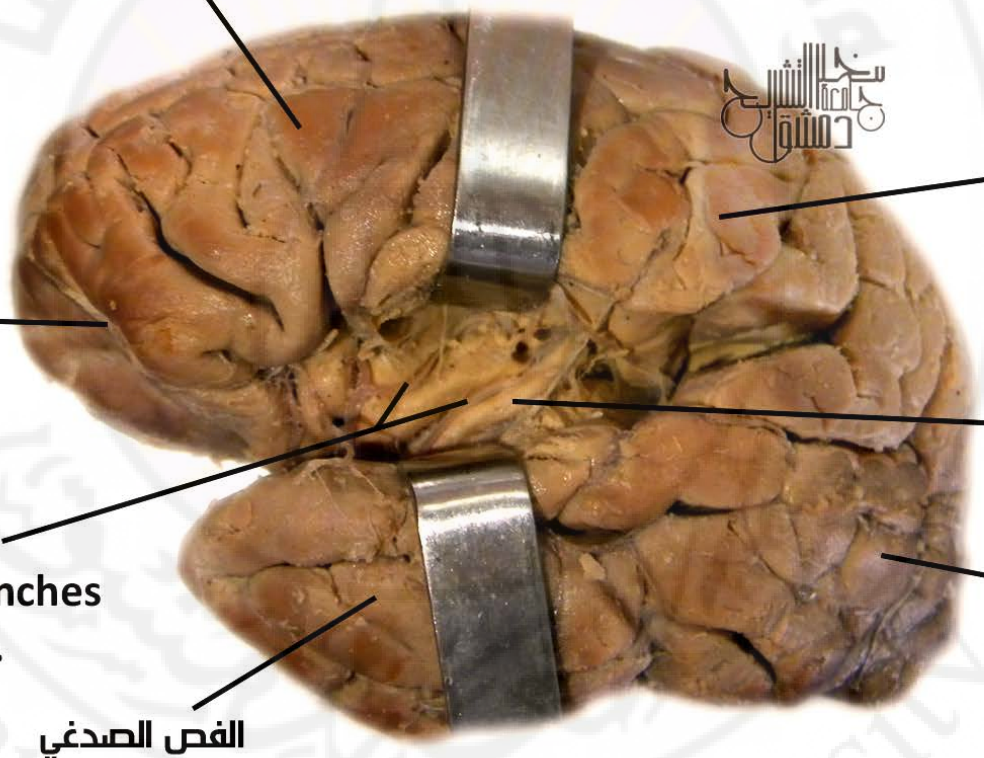


- قسم الجهاز العصبي المركزي المتوضع في جوف القحف
- يتشكل من المخ cerebrum(نصفي كرة ودماغ بيني) و جذع دماغ brainstem ومخيخ cerebellum
- يزن ٣٥٠ غ عند الوليد وحوالي ١٤٠٠ غ عند الكهل.
- مغطى بالسحايا المؤلفة من ثلاث طبقات.
- محاط بالسائل الدماغي الشوكي cerebrospinal fluid (CSF) ويحوي أجوافاً (بطينات) مملوءة أيضاً بهذا السائل.
-





Cerebrum المخ



الفص الجبهي
Frontal lobe

الفص الجداري
Parietal lobe

الشريان الحجاجي الجبهي
Orbitofrontal A.

فص الجزيرة
Insula

فروع علوية وسفلية
للشريان المخي الأوسط
Superior and inferior branches
of middle cerebral A.

الفص القفوي
Occipital lobe

الفص الصدغي
Temporal lobe

أعلى
أمام

Insula (lateral sulcus retracted)

فص الجزيرة (بعد تبعيد الثلم الجانبي)

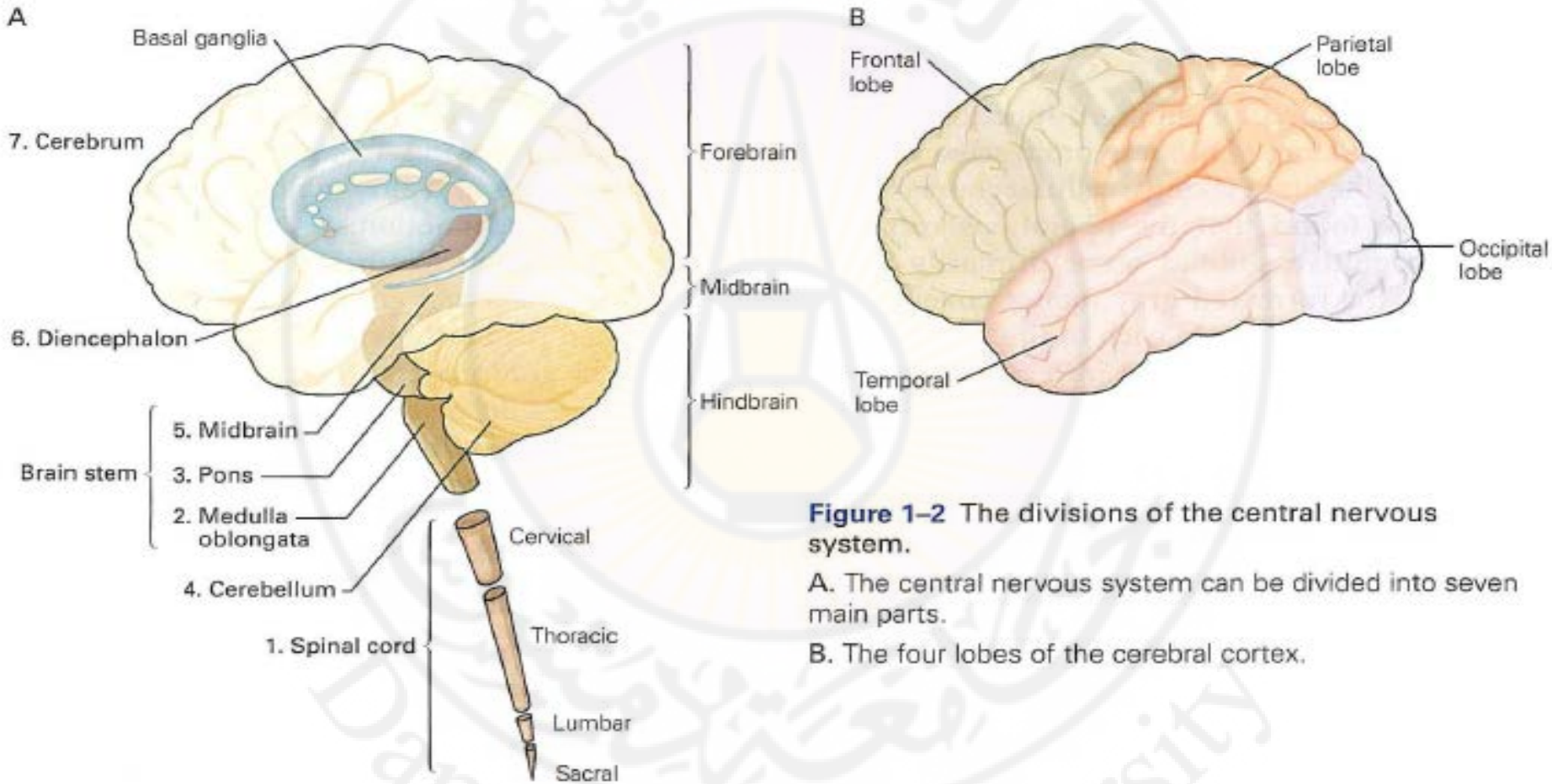


Figure 1–2 The divisions of the central nervous system.

A. The central nervous system can be divided into seven main parts.

B. The four lobes of the cerebral cortex.

Damascus University

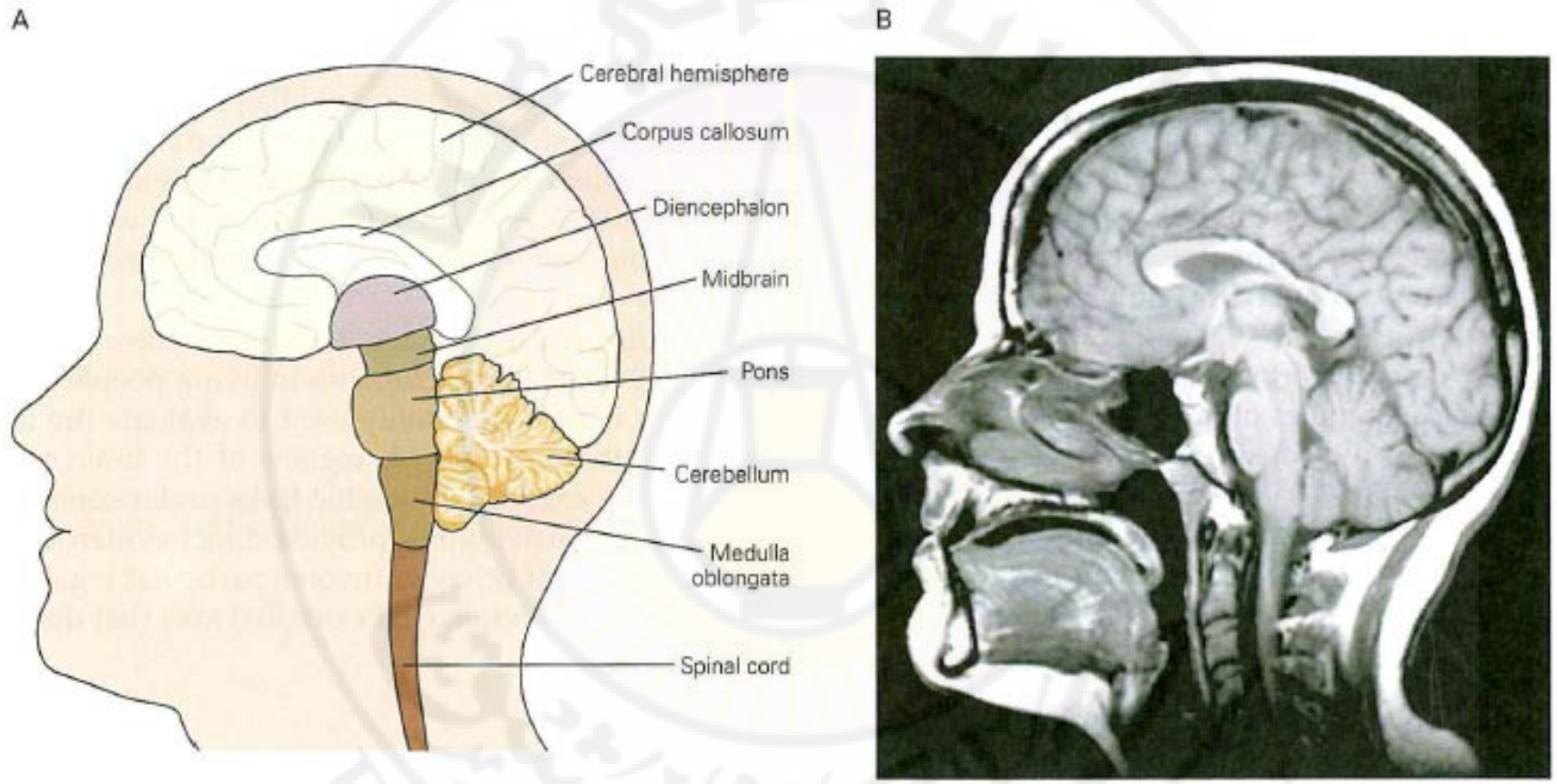
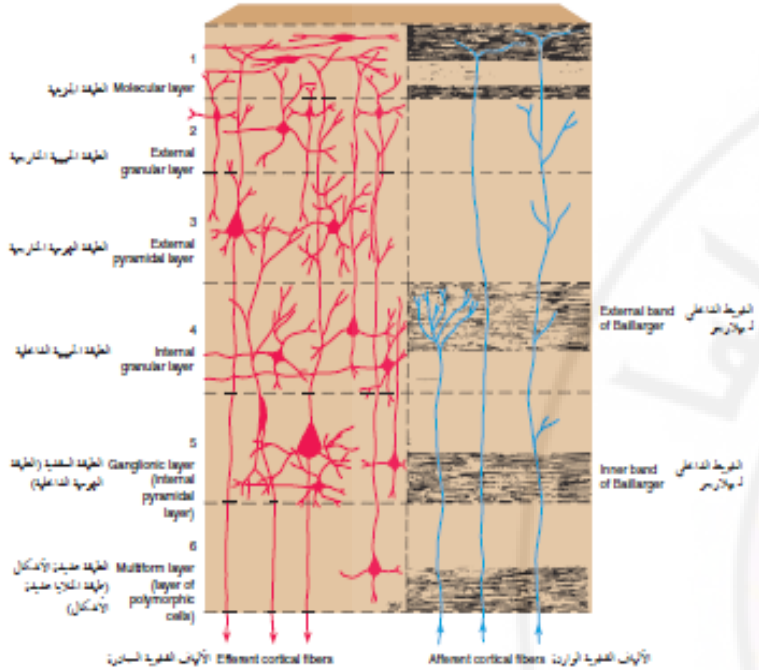


Figure 1–3 The main divisions are clearly visible when the brain is cut down the midline between the two cerebral hemispheres.

A. This schematic drawing shows the position of major structures of the brain in relation to external landmarks. Students of brain anatomy quickly learn to discern the major internal landmarks, such as the corpus callosum, a large bundle of nerve fibers that connects the left and right hemispheres.

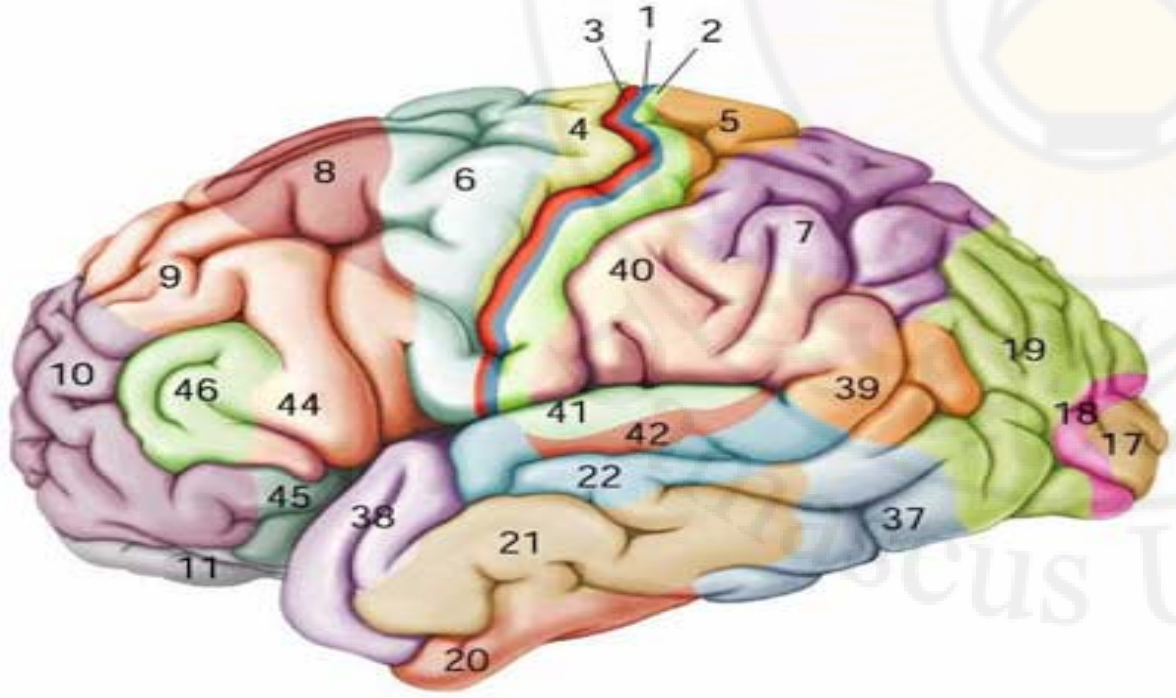
B. The major brain divisions drawn in A are also evident in a magnetic resonance image of a living human brain.

التقسيم الوظيفي



- **٩٠% من قشرة الدماغ قشرة جديدة neocortex**
- **ست طبقات نسيجية متميزة :** ١-طبقة جزيئية، ٢-حبيبية خارجية، ٣-هرمية خارجية، ٤-حبيبية داخلية، ٥-هرمية داخلية، ٦-عديدة الأشكال
- ١٠% **قشرة عريقة allocortex** تتضمن **قشرة بدائية Archicortex** (الحصين والتلفيف المسنن)، و**قشرة قديمة Paleocortex** في القشرة الشمية

قسم برودمان التلافيف لباحات وظيفية (مراكز) وأعطى له أرقاماً (٤٧ باحة)



- باحة الحس الجسمي 3-2-1
- الباحة الجسمية الحركية (الهرمية) 4 في الطبقتين الثالثة والخامسة (العصبونات شكلها هرمي)
- الباحة أمام الحركية (خارج الهرمية) 6-8
- الباحة البصرية (18-19)-17
- باحة حركات العينين 8
- باحة السمع42-41، 22
- باحات الكلام: باحة الكلام الحركية45-44

  باحة كلام الاستقبال 39

  الحزمة المقوسة
- الباحات الجبهية11-10-9-8

التقسيم الوظيفي

الباحات الحسية

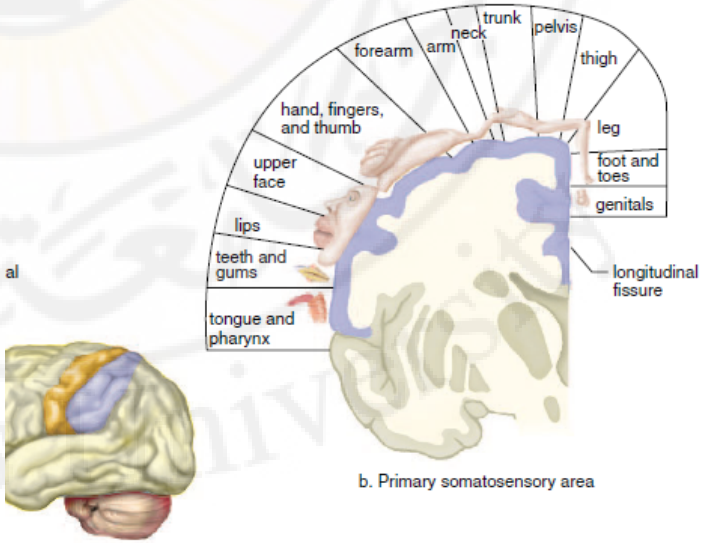
باحة الحس الجسمي الأولية 3-1-2 Primary somatosensory area

التلفيف خلف المركزي ولها امتداد على الوجه الإنسي، تنهي فيها كل أنماط الحس قادماً من المهاد VPN عدا الشمي

اصابتها تسبب فقد حس شقي مقابل hypesthesia وعمه التجسيم astereognosis وعدم القدرة على تحديد موقع الاحساس

الباحة الحسية الجسمية الثانوية Secondary somatosensory أسفل الباحة السابقة أعلى التلم الجانبي.





التقسيم الوظيفي

الباحات الحسية

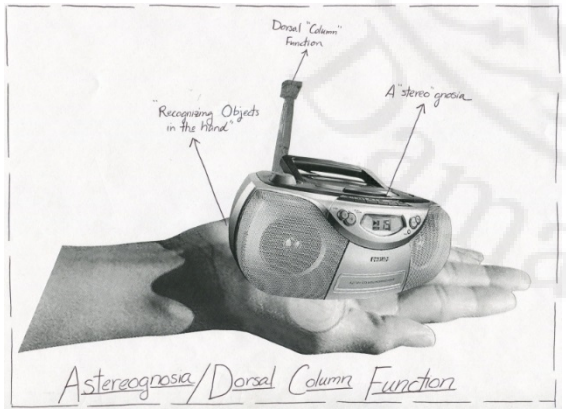
الباحة الحسية الجسمية الترابطية 7-5 Somatosensory association area

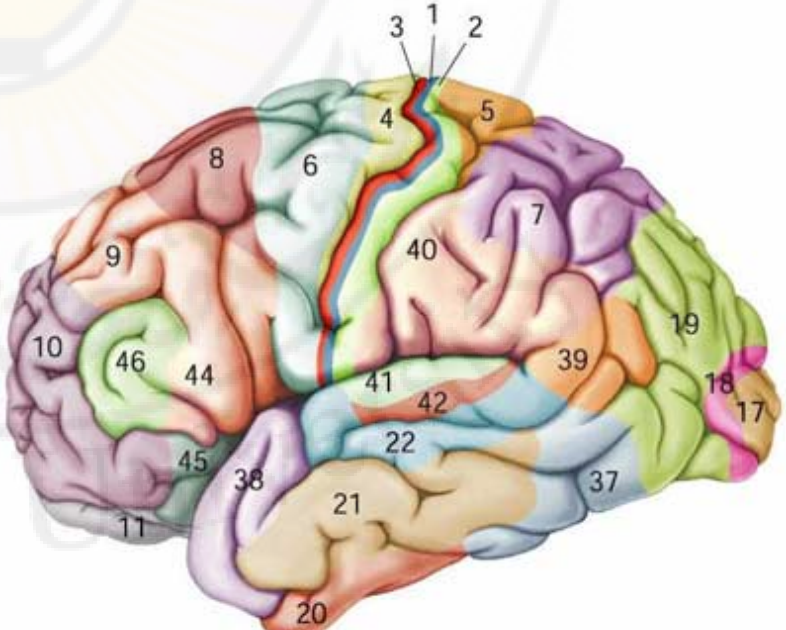
في الفصيص الجداري العلوي خلف المنطقة السابقة،تتلقى الأنماط الحسية وتكاملها (من الباحات ٣-١-٢ و ١٩)

حس التجسيم stereognosia: الجمع بين معلومات اللمس والضغط والتلقي البدني ومكاملتها مع الذاكرة البصرية، معرفة شكل جسم في اليد (مفتاح مثلاً) من خلال الحجم والشكل والملمس دون استخدام حاسة البصر.

اصابتها تؤدي لعمه التجسيم Astereognosia (يحس بالأشياء يبده ولا يدرك المحسوس أو شكله)

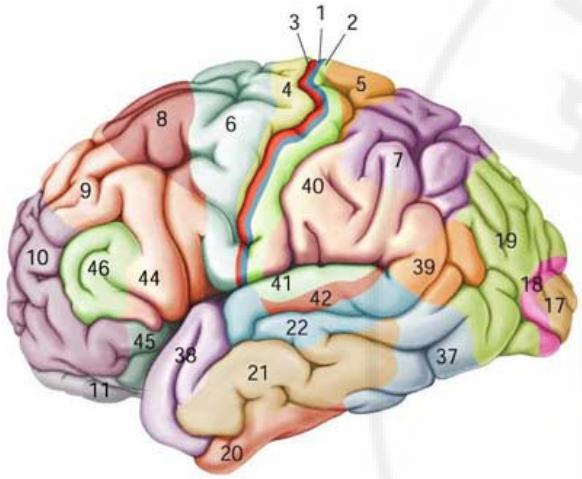
يتم في هذه الباحات الجدارية إدراك وجود الجزء المقابل للجسم، اصابتها تؤدي لاهمال المريض للجانب المقابل من الجسم (لا يقوم بغسله أو إكسائه أو حلاقة الوجه).





التقسيم الوظيفي

الباحات الحسية



التلفيف فوق الهامشي (40) Supramarginal gyrus

مركز دمج جسدي حسي سمعي بصري

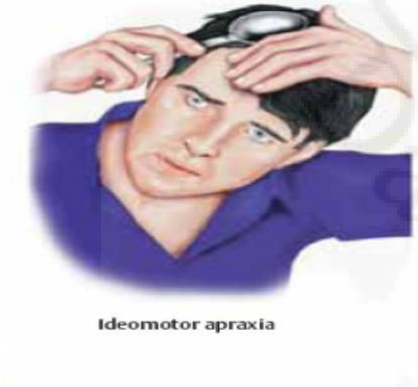
تسبب إصابته في **الفص المسيطر**:

اللاأدائية الحركية Ideomotor apraxia: عدم القدرة على القيام بحركات بسيطة فك الأزرار أورفع اليد للتحية.

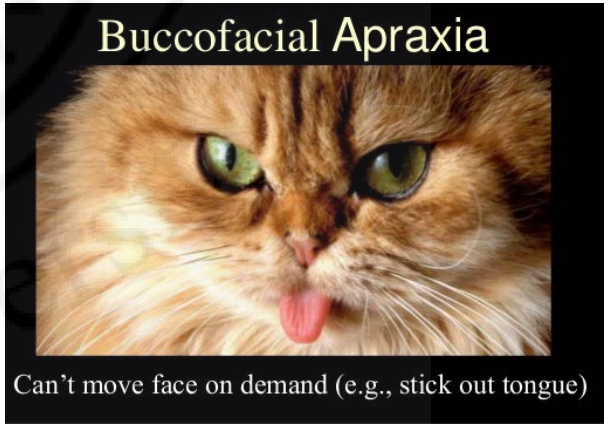
اللاأدائية الحسية (الذهنية) sensory (ideational) apraxia: عدم القدرة على القيام بعدة حركات متلاحقة (ربط بند الحذاء أو ربطة العنق).

اللأدائية الوجهية Facial apraxia: عدم القدرة على القيام بحركات وجهية فموية (لعق الشفاه).

حُبسة توصيلية Conduction aphasia

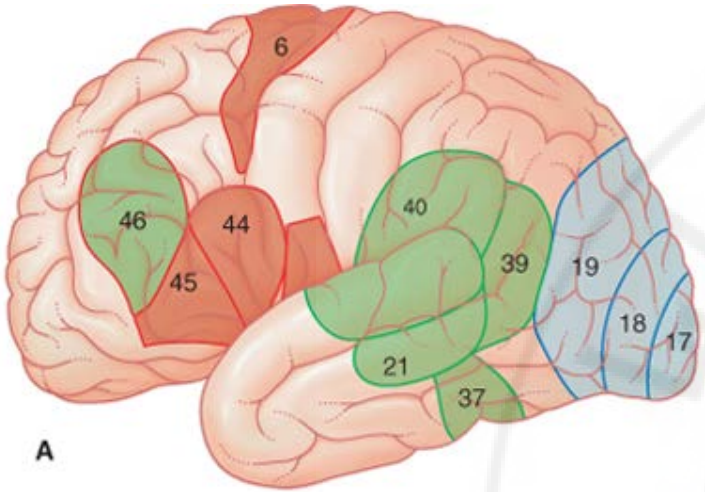

Ideomotor apraxia

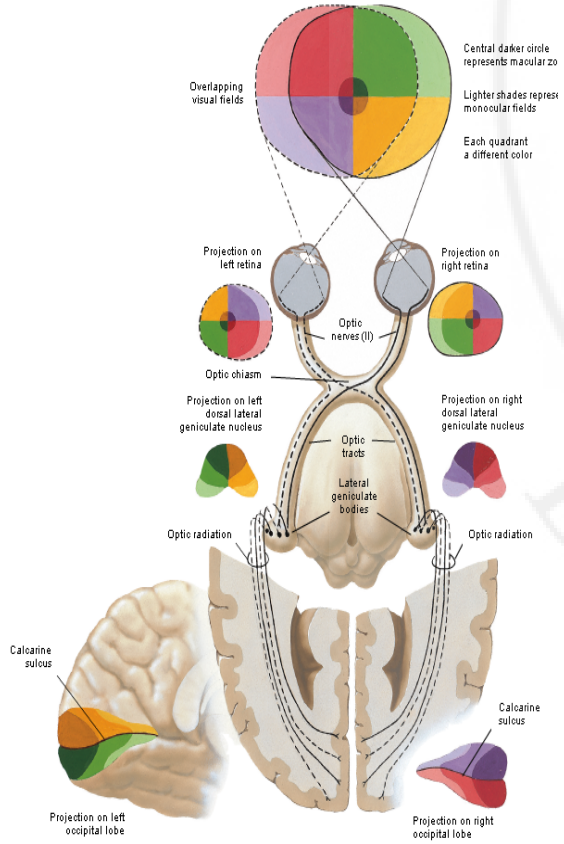




التقسيم الوظيفي

الباحات البصرية





الباحة البصرية (القشر البصري الأولي) visual cortex

17

تخريبها في جهة واحد يسبب العمى الشقي hemianopia:

- فوق التلم المهمازي عمى شقي ربعي سفلي
- تحت التلم المهمازي عمى شقي ربعي علوي

الباحة البصرية الداعمة (القشر البصري الثانوي)
supplementary visual area

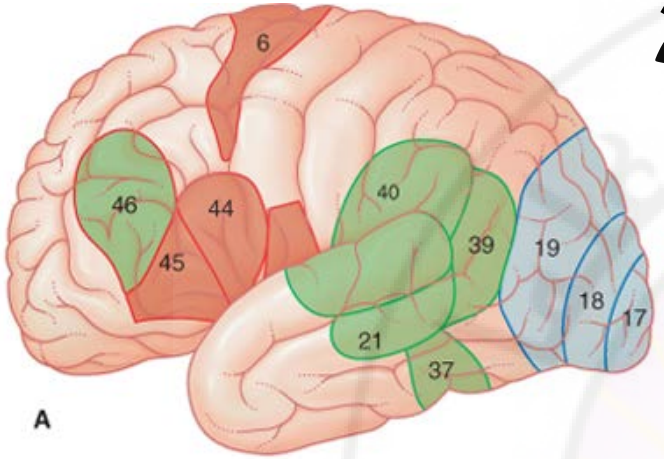
18-19 حول الباحة البصرية

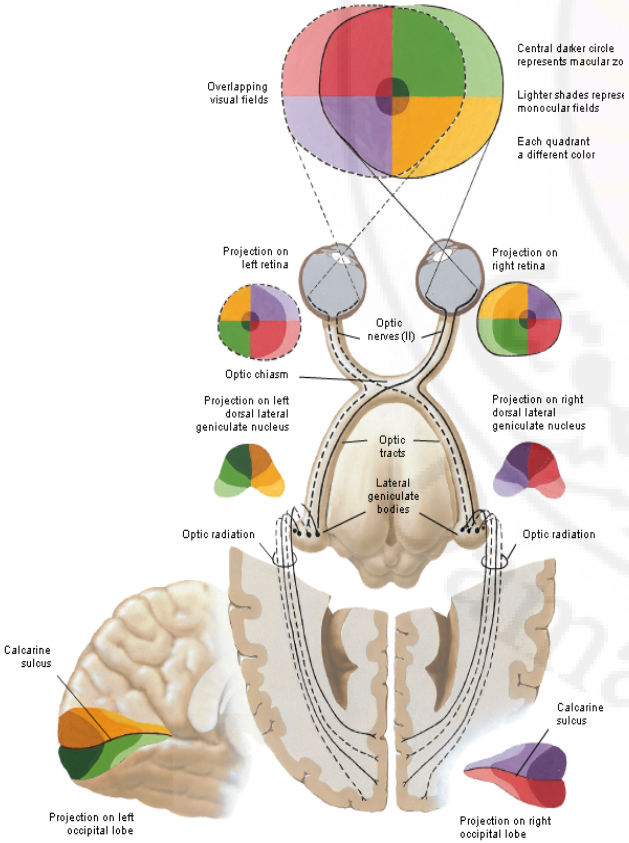
تخزن الذاكرة البصرية

أذيتها تسبب العمه البصري optic agnosia في ساحة البصر المقابلة (يرى ولا يدرك ما يرى) مع اهلاسات بصرية

التقسيم الوظيفي

الباحات البصرية





الباحة البصرية التشاركية Visual association cortex
(angular gyrus [area 39])

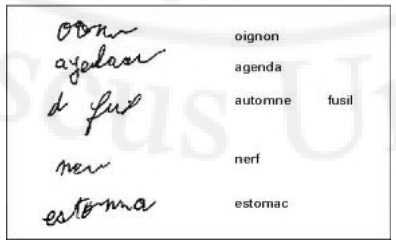
في التلفيف الزاوي

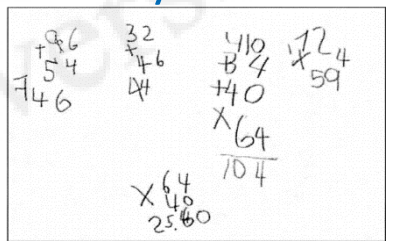
تتلقى من 19-18، مركز دمج للغة المكتوبة

أذيتها تسبب أذية التشعع البصري تحتها (عمى شقي مماثل أو ربعي سفلي)

أذيتها في الفص المسيطر تسبب **متلازمة جيرستمان Gerstmann syndrome** :

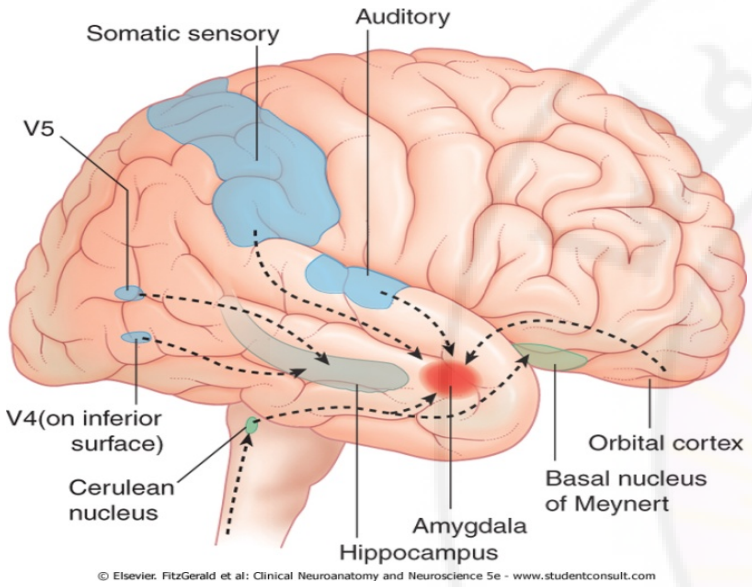
- عمه إصبعي Finger agnosia (عدم القدرة على تسمية الأصابع)
- لا كتابية Agraphia (عدم القدرة على الكتابة باليد)
- لا قرائية Alexia (عدم القدرة على فهم اللغة المكتوبة)
- خلل الحساب Dyscalculia

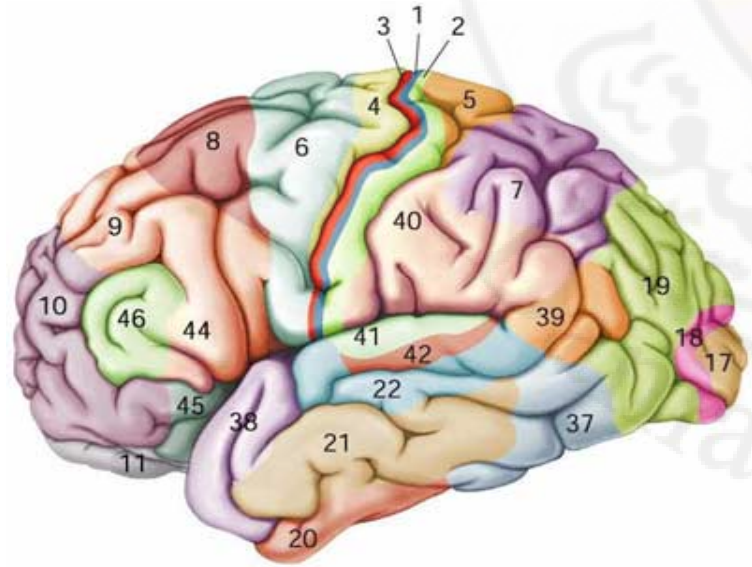




التقسيم الوظيفي

الباحات السمعية





باحة السمع الأولية Primary auditory cortex (41-42)

أوسط التلفيف الصدغي العلوي، تتلقى من الجسم الركبي الإنسي القسم الأمامي يتلقى التواترات المنخفضة والقسم الخلفي التواترات المرتفعة

اصابتها تسبب صمم جزئي (الفتيل الوحشي يعطي للجهتين)

باحة السمع التشاركية Auditory association cortex (22)

في القسم الخلفي للتلفيف الصدغي العلوي

تتضمن قسم من باحة فرنيكة Wernicke speech area

اصابتها في الفص المسيطر تسبب حبسة استقبالية

اصابتها في الفص غير المسيطر تسبب خلل صوت حسي sensory dysprosody (عدم القدرة على تمييز نغمة وإيقاع الكلام)

التقسيم الوظيفي

باحتا الكلام

- **باحة الكلام الحركية (بروكا)** Motor speech area of Broca **44-45**

في القسم الخلفي للتلفيف الجبهي السفلي (بين شعبتي التلم الجانبي، أمام المنطقة الحركية)

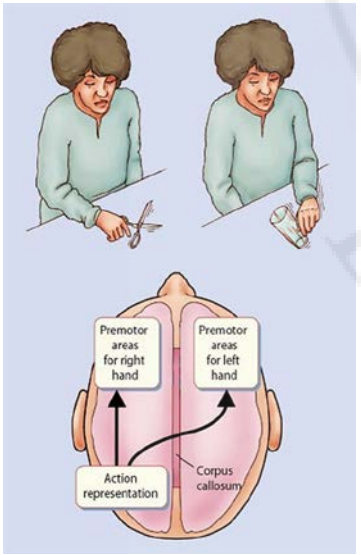
تتصل مع باحة فرنيكة عبر الحزمة المقوسة

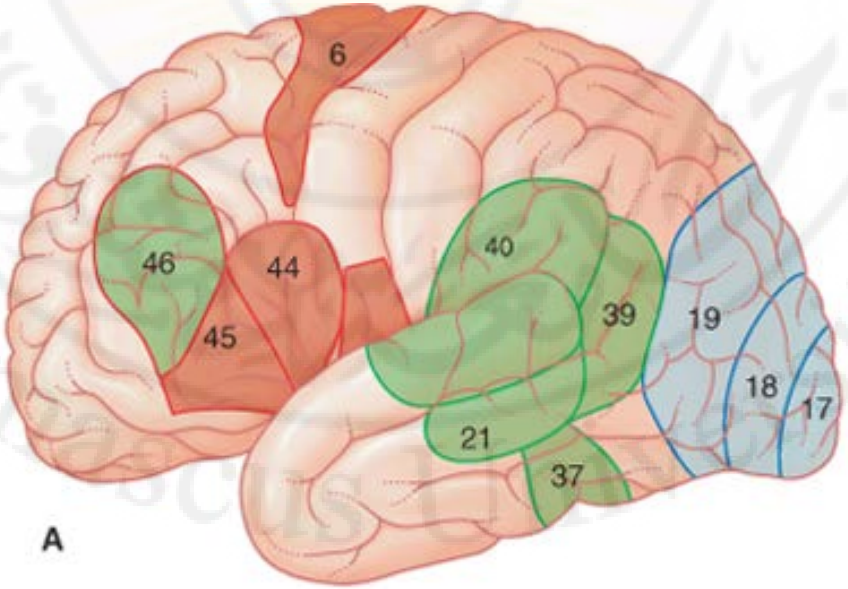
تسمح بالتعبير عما نريد

أذيتها تسبب حُبسة حركية تعبيرية motor speech (expressive) aphasia

يفهم المريض ما يقال وما يقرأ، ويفكر بالكلمات ويستطيع كتابتها لكن يعجز عن التعبير فيتحدث ببطء وبجهد

تترافق أذيتها مع ضعف في عضلات الوجه واليد في الطرف المقابل





التقسيم الوظيفي

باحتا الكلام

- **باحة الكلام الاستقبالية (فرنكيه) (39)** Receptive speech area of Weirnicke

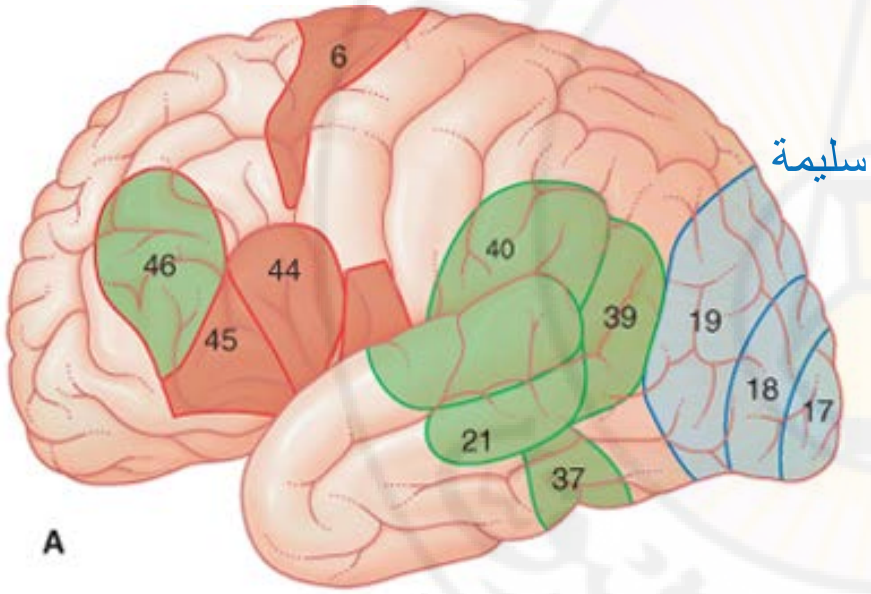
القسم الخلفي للتلفيف الصدغي العلوي، تتلقى من القذالي

وظيفتها تفسير اللغة المكتوبة والمنطوقة

أذيتها تسبب حُبسة استقبالية receptive aphasia

لا يفهم ما يقال ويكتب ولكن يعبر عن ما يريد بلغة غير سليمة

لا يعي المريض إصابته



- **الحزمة المقوسة** Arcuate fasciculus

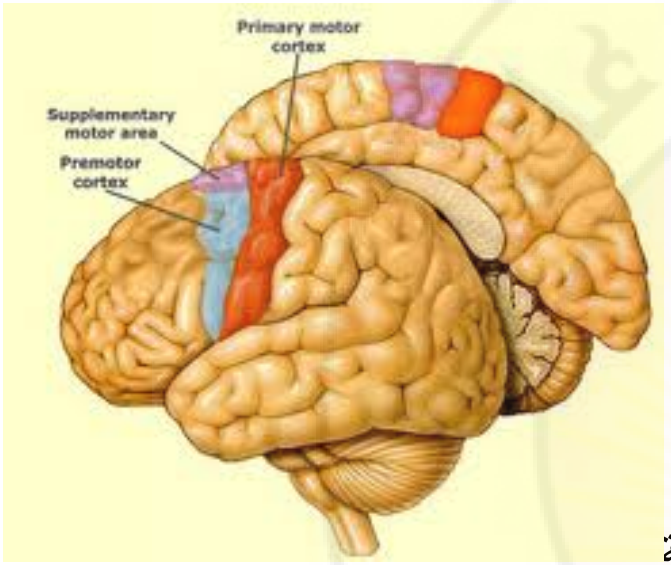
ألياف بيضاء تصل بين بروكا وفرنيكة

اصابتها تسبب حبسة نقلية

تقع الباحات السابقة في نصف الكرة المسيطر

التقسيم الوظيفي

الباحات الحركية



الباحة الحركية (الهرمية) motor area (4)

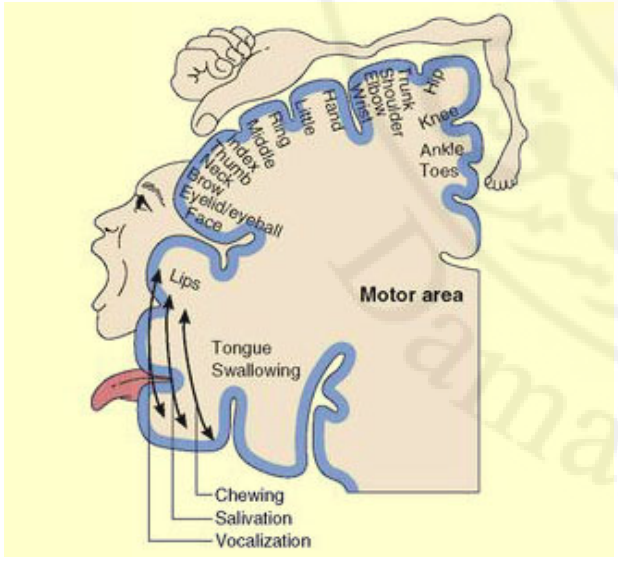
باحة حركية أولية Primary motor area

أمام التلم المركزي تشغل التلفيف أمام المركزي من الوجه الإنسي وحتى حدود سلفيوس

منشأ الألياف الهرمية المسؤولة عن الحركات الإرادية الدقيقة

تمثل نواحي الجسم عليها بشكل كاريكاتور لإنسان صغير

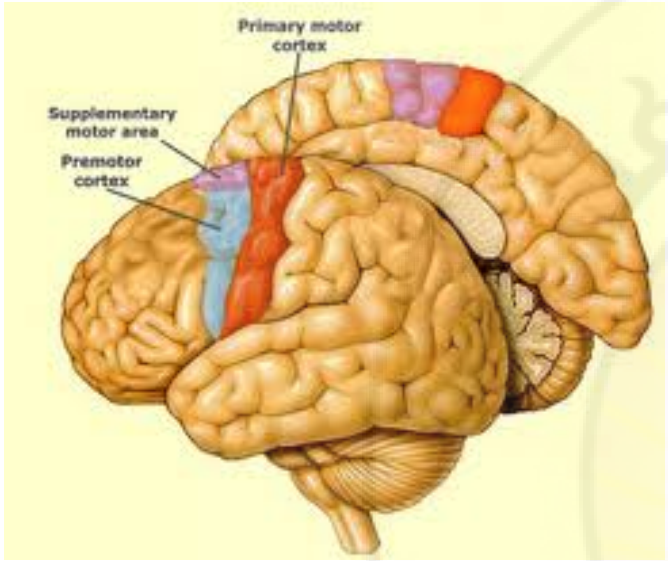
القدم عالقة في الشق الطولاني (الطرف السفلي والشرج والمثانة على الوجه الإنسي)، ذراعه في الأعلى ويده ضخمة على السطح ووجهه ينظر للوحشي ولسانه في الأسفل)



إصابته تسبب أذية عصبون محرك علوي في نصف الجسم المقابل

التقسيم الوظيفي

الباحات الحركية



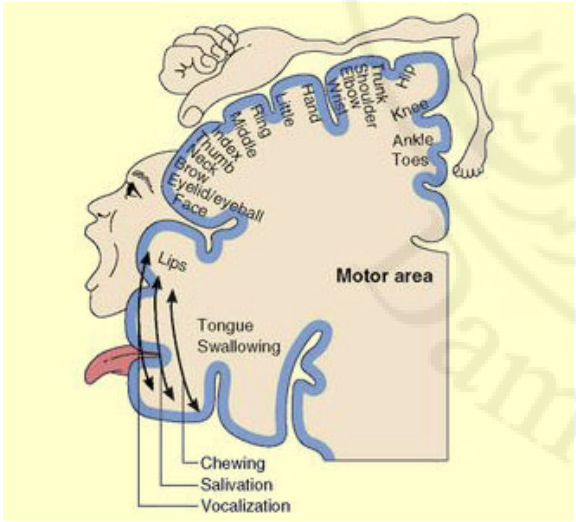
الباحة أمام الحركية (خارج الهرمية) premotor area (6-8)

باحة حركية ثانوية Secondary motor area

تساهم في السبيل الهرمي

أمام المنطقة الحركية الهرمية ترتبط مع المهاد

تسيطر على العضلات القريبة المحورية،تهيئ القشرة الحركية للقيام بالحركات الدقيقة، تخزن الفعاليات الحركية المكتسبة



الباحة الحركية الإضافية (6) Supplementary motor cortex

في الفص الجبهي الإنسي

تساهم في السبيل الهرمي

تلعب دوراً في برمجة الحركات المعقدة وتنسيق الحركات ثنائية الجانب

تنبيهها يحرض النطق مع تنبيه عضلات الوجه وحركات متناسقة في الأطراف ، تسبب اصابتها صعوبات في النطق وحبسة،

التقسيم الوظيفي

الباحات الجبهية

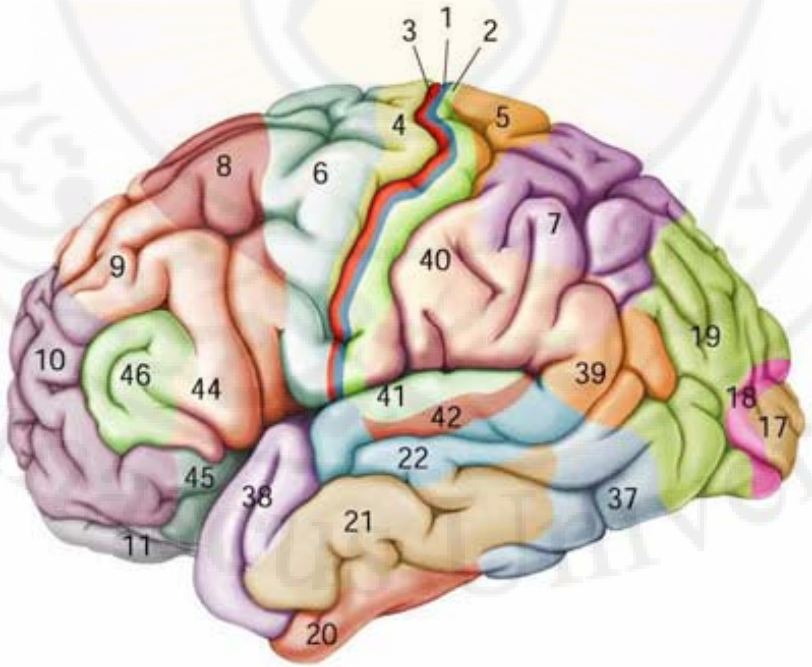
- **الباحات الجبهية الأمامية (9-12) Prefrontal cortex (areas 9–12)**

معنية ببناء شخصية الإنسان، السلوك وعمق العاطفة والمشاعر(التأمل الباطن) والمحاكمة والمبادرة والدافع.

تسبب أذيتها:

سلوك اجتماعي غير ملائم، نقص في التأقلم وغياب الدافع، ظهور منعكسات المص واللقط واللمس

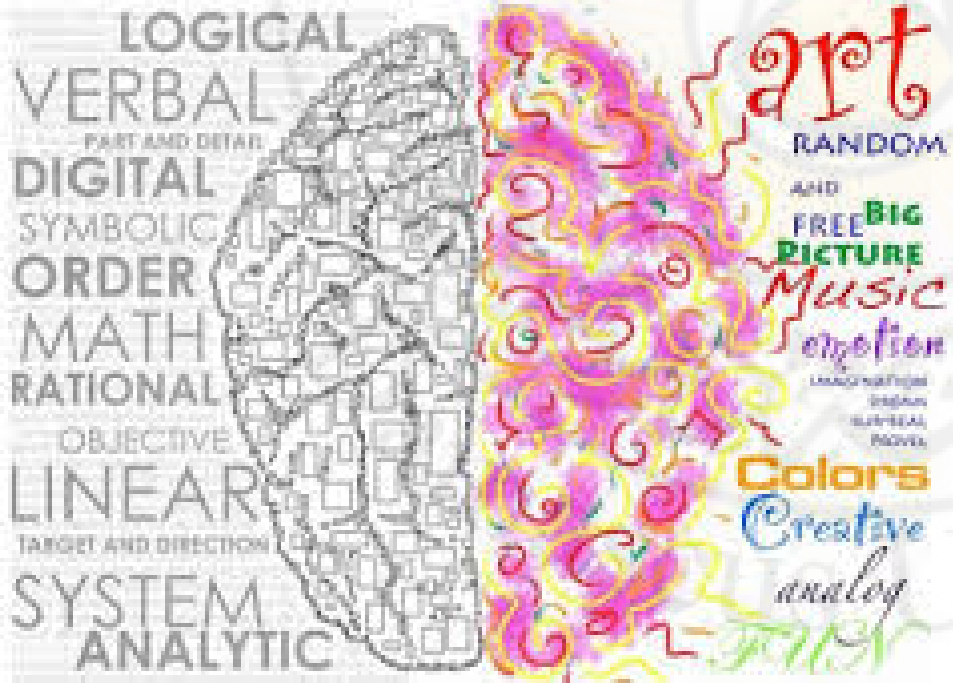
لاأدائية apraxia في المشي مع سلس وفقد الإرادة الحركية

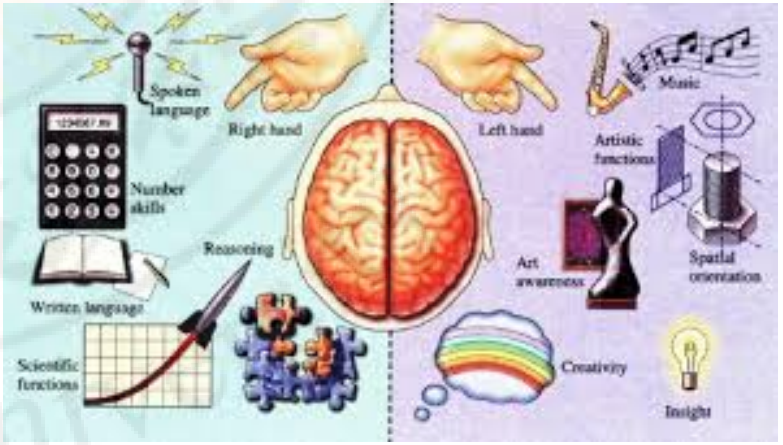


التقسيم الوظيفي

السيادة المخية Cerebral dominance

- نصفا الكرة عند الوليد لديهما قدرات كامنة متساوية
- اثناء الطفولة وحتى نهاية العقد الأول يعمل أحد النصفين على السيادة على النصف الآخر
- استخدام اليد وفهم اللغة والكلام والحساب يتحكم بها نصف الكرة السائد (المسيطر)
- الادراك الفراغي وتمييز الوجوه والتفكير غير اللفظي (الموسيقى والشعر) في نصف الكرة غير المسيطر
- **٩٥% من البالغين يستخدمون اليد اليمنى (نصف الكرة المسيطر عندهم هو الأيسر)**





التقسيم الوظيفي

إصابة الفص المسيطر

- **إصابة الفصيص الجداري العلوي:**

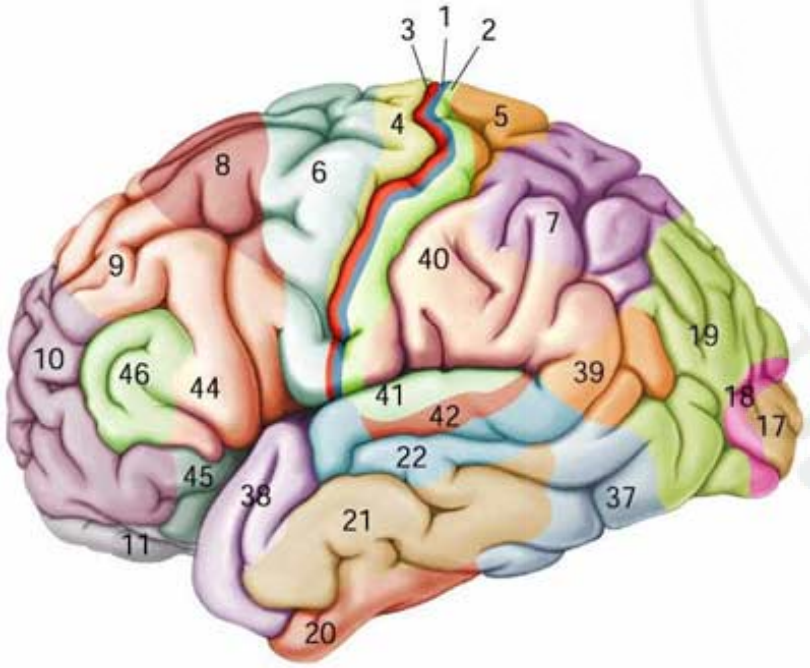
- عمه التجسيم astereognosis، إهمال لنصف الجسم المقابل neglect

- **إصابة الفصيص الجداري السفلي (التلفيفان فوق الهامشي والزاوي):**

- حبسة استقبالية (حسية)، متلازمة جيرستمان، لا قرائية ولا كتابية، إهمال لمسي، لاأدائية حركية وذهنية.

- **إصابة التلفيف الجبهي السفلي (باحة بروكا):** حبسة تعبيرية expressive aphasia

- **إصابة التلفيف الصدغي العلوي (باحة فرنيكة):** حبسة استقبالية receptive aphasia



التقسيم الوظيفي

إصابة الفص غير المسيطر

- **إصابة الفصيص الجداري العلوي:**

- عمه التجسيم astereognosis، إهمال لنصف الجسم المقابل neglect

- **إصابة الفصيص الجداري السفلي (التلفيفان فوق الهامشي والزاوي):**

- اهمال للجانب الأيسر Left-sided hemineglect، فقد ذاكرة طبوغرافية للمواقع لاأدائية بنائية Constructional apraxia (عدم القدرة على رسم الأشكال البسيطة وحذف الجانب الأيسر من الشكل)، لاأدائية عند اللبس Dressing apraxia.

- **إصابة التلفيف الجبهي السفلي (الباحة المقابلة لبروكا):**

خلل الصوت التعبيري expressive dysprosody غياب النغم والإيقاع في الكلام المنطوق

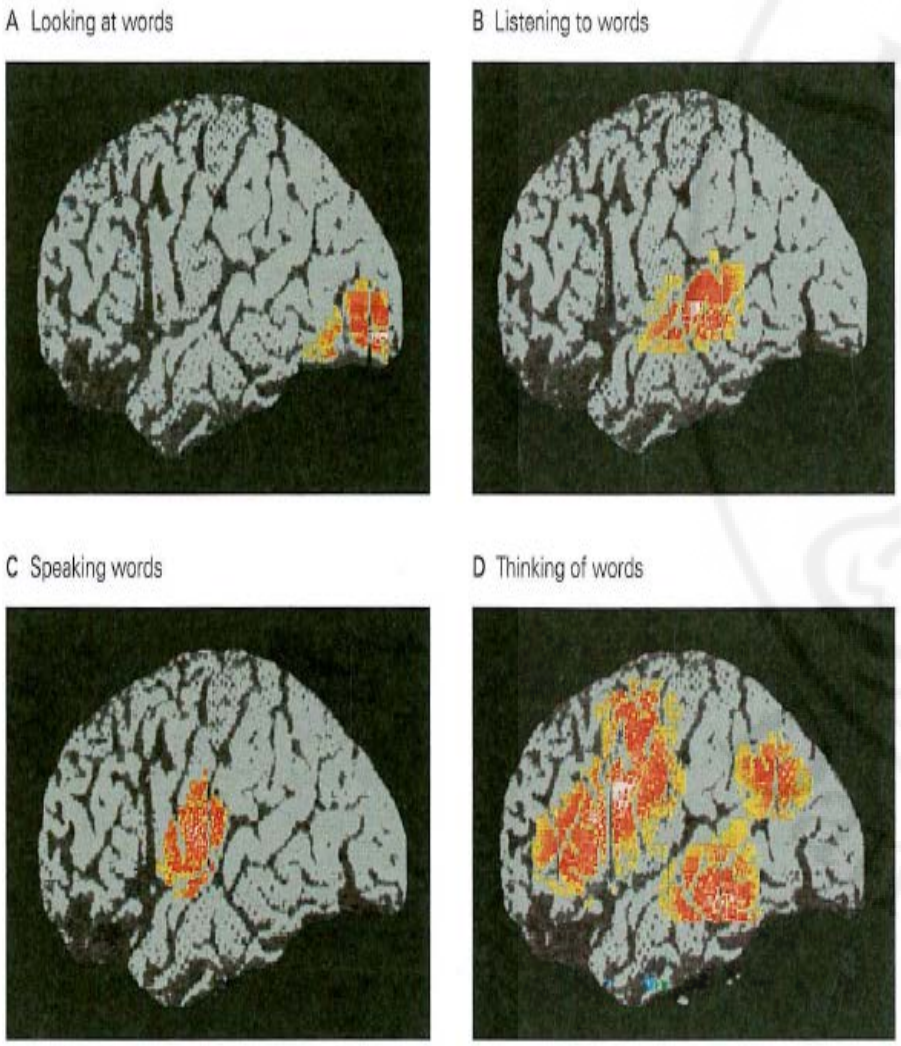
- **إصابة التلفيف الصدغي العلوي (الباحة المقابلة لفرنيكة):**

خلل الصوت الإستقبالي receptive dysprosody عدم القدرة على تمييز النغم والإيقاع في الكلام المسموع

اللغة وارتباطاتها

- تم الحصول على التوضع التشريحي للغة من خلال الدراسات المجراة على المرضى الذين لديهم أذيات دماغية
- ساهم التصوير المقطعي بالاصدار البوزيتروني والتصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي بإجراء تحليل تشريحي عن الأشخاص الأصحاء أثناء القراءة والكلام والتفكير.
- أوضح الرنين المغناطيسي الوظيفي أن القراءة والتحدث ينشطان في مناطق مختلفة من الدماغ وأيضا كشف أن فعل التفكير ينشط في منطقة القشرة الجبهية اليسرى

التصوير المقطعي بالاصدار البوزيتروني



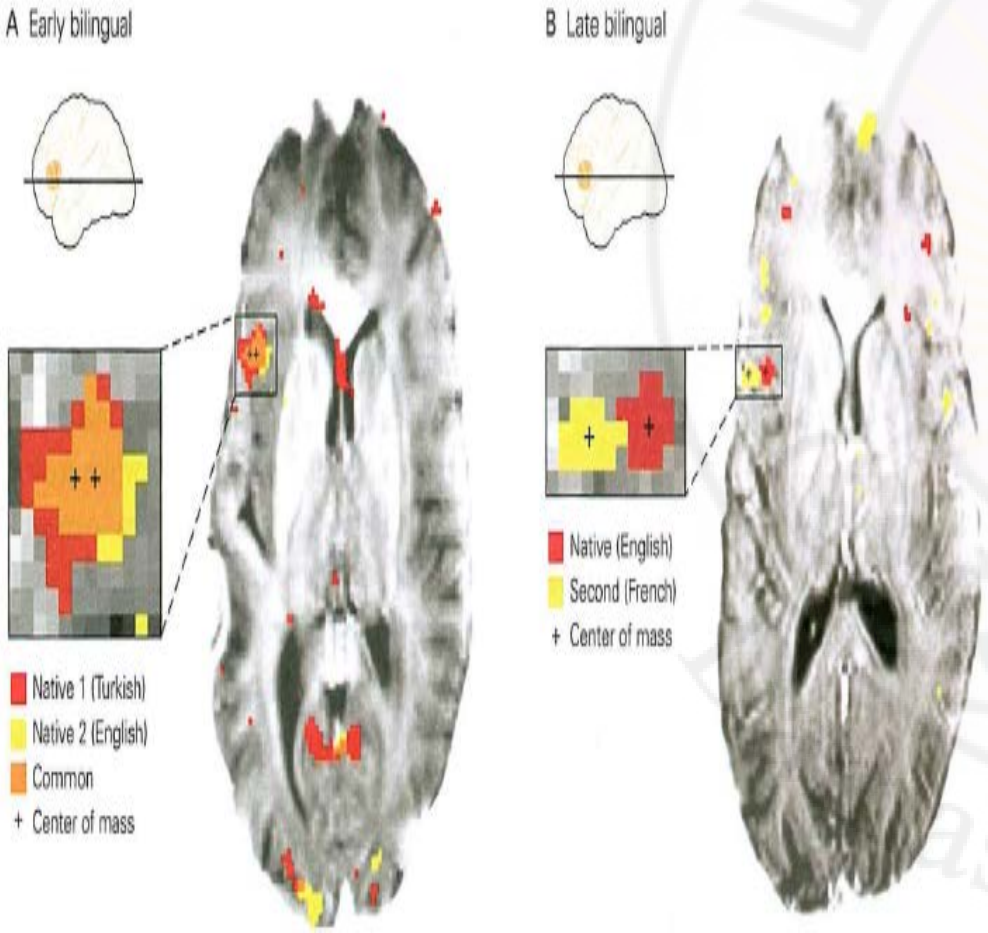
- قراءة كلمة واحدة يولد استجابة في كل من القشرة البصرية الاولية وفي قشرة الترابط البصري
- سماع الكلمة يحرض القشرة الصدغية ومنطقة تقاطع القشرة الجدارية الصدغية
- يحرض لفظ الكلمات المناطق الحركية في القشرة الجبهية المتوسطة ويتم تفعيل منطقة بروكا سواء عند سماع الكلمة أو قراءتها و كلا هذين الطريقين السمعي والبصري يتلاقيان في منطقة بروكا
- عند التفكير يجب استخدام مناطق قشرية مثل بروكا وفيرنيكه تلعب هذه المناطق دورا في الإدراك وإعادة التصور

الرنين المغناطيسي الوظيفي

- تحتوي منطقة بروكا على القواعد النحوية للغة

- اكتشف العلماء أن معالجة اللغة الأم ومعالجة لغة ثانية مكتسبة تحدث في مناطق خاصة داخل منطقة بروكا

- إذا تم تعلم لغة اضافية في مرحلة البلوغ فإن تمثيلها سيكون في منطقة منفصلة عن تلك التي تشغلها اللغة الأم

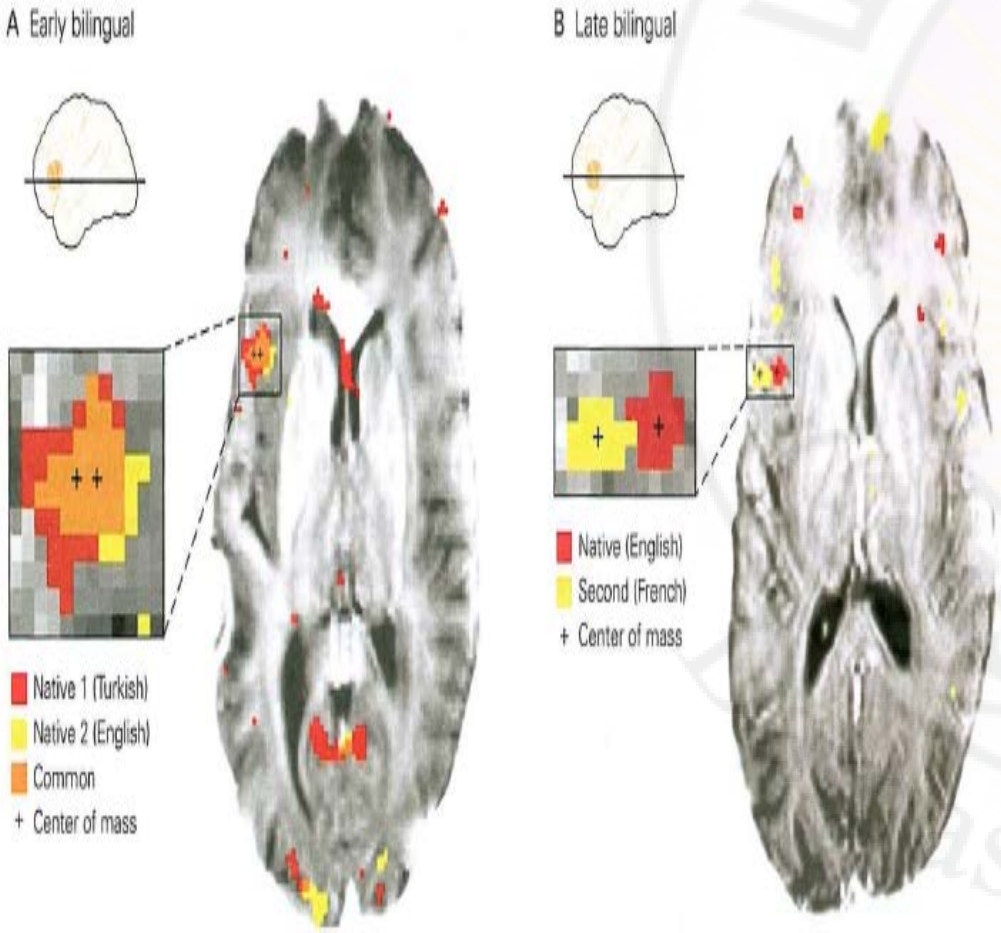


الرنين المغناطيسي الوظيفي

- أما في حال تم تعلم اللغة الثانية باكرا فإن كلا اللغتين ستتمثلان في بروكا

- أي أن للعمر دور مهم في تحديد التظيم الوظيفي لمنطقة بروكا

- يمكن اعتبار أن اللغة غريزة فطرية وما يدل على ذلك هو قدرة الأطفال على تعلم لغة والديهم من خلال الاستماع لهم حتى بدون معرفتهم لقواعد اللغة والنحو.



اللغة وارتباطاتها

- تتم المعالجة المعرفية للغة في نصف الكرة المخية اليسرى وبشكل مستقل عن السبل الحسية والحركية المتواسطة في اللغة
- ليس من الضروري أن تعمل الانظمة السمعية والحركية بكامل طاقتها من أجل التعبير عن القدرات اللغوية من نصف الكرة المخية اليسرى.
- تمثل اللغة المنطوقة فقط عائلة واحدة من مهارات اللغة المنجزة في نصف الكرة المخية اليسرى
- سلامة نصف الكرة المخية اليمنى ضروري لتنظيم تفاصيل دقيقة للغة/السخرية/ التعابير المجازية/ الذكاء/ والمحتوى العاطفي للكلام ويضاف لذلك قابلية الاستمتاع بالموسيقى وأدائها المرتبط بأنظمة معينة في نصف الكرة الايمن

اللغة وارتباطاتها

- ترتبط الحالات العاطفية بمناطق محددة بالدماغ
- يظهر مرضى الحبسة مشكلة وصعوبة في اللغة ولكن أيضا نرى عندهم اضطرابات عاطفية مرتبطة باللغة
- يتم تمثيل هذه الجوانب العاطفية في نصف الكرة المخية الأيمن وعند وجود خلل في هذه المناطق لا نتمكن من تقدير وفهم نبرة الصوت بما تحتويه من حزن أو سعادة وهذه المناطق هي المقابلة لبروكا
- **المنتج النهائي لمجمل الأعمال المنجزة في الدماغ هي العمليات العقلية**

الأساس العصبي للمعرفة
The Neural Basis of Cognition

- سنبدأ بدراسة الشبكات الداخلية للعصبونات والدارات المعقدة التي تؤدي للنشاط العقلي كالادراك والعمل المبرمج والفكر
- يهدف علم الأعصاب إلى فهم كيفية انتاج هذه الشبكات للوظائف المعرفية للدماغ
- يتم ذلك عن طريق فهم كيفية ادراك المعلومات الحسية
- تجميع هذه الادراكات وتمثيلاتها
- تجنيدها في التعبير واظهار السلوك الفوري أو الاستفادة منها في التخطيط لأعمال مستقبلية

- **مازال من غير الواضح كيفية عمل الذواكر المعقدة وكيف يتم تحويل التصورات والأفكار والمشاعر إلى لغة**

تنظيم الجهاز العصبي المركزي

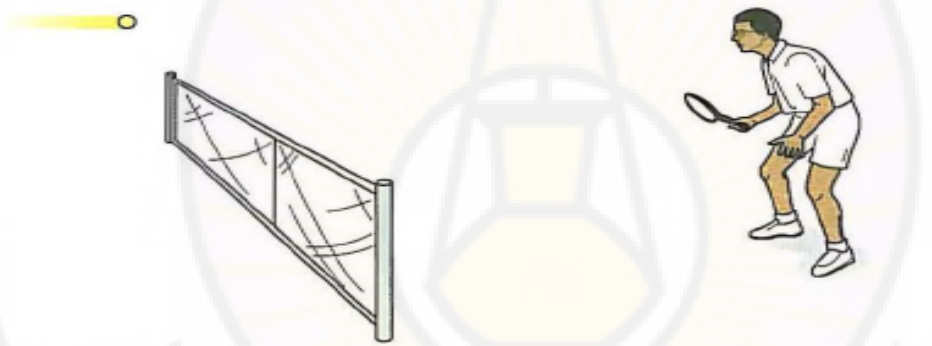
- أنماط خاصة من الاتصالات الداخلية وتنظيم عمل الدارات العصبية ما بين مناطق وظيفية محددة في الدماغ يؤدي لانتاج السلوك الخاص بكل فرد

- تنجم كل أنماط السلوك من البسيط إلى الأفعال العقلية المعقدة عن إشارات مابين نورونات مترابطة فيما بينها

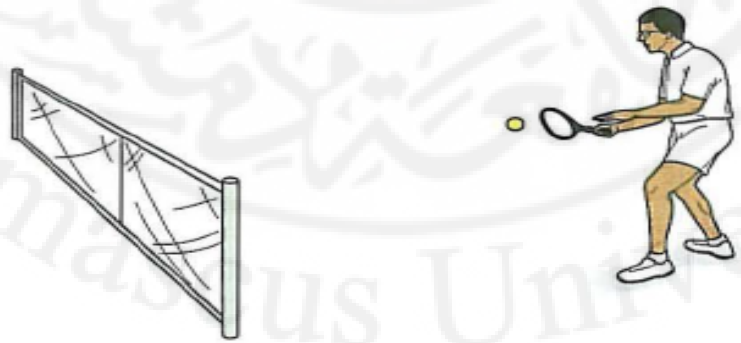
Damascus University

عمل بسيط أم معقد!؟

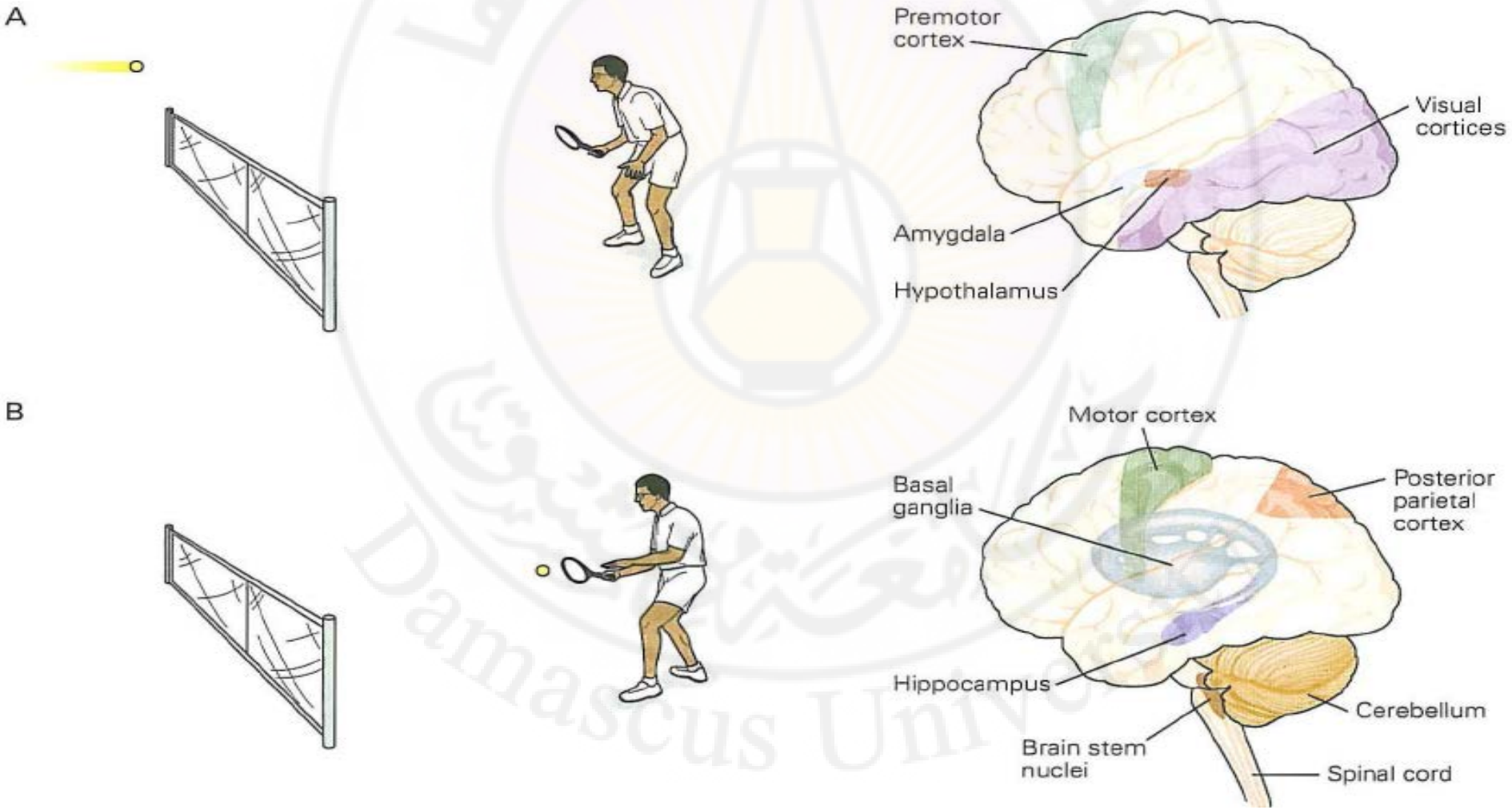
A



B



المراكز العصبية المشاركة والمتداخلة في انجاز العمل!!!؟



الترابطات اللازمة للتحكم بضربة كرة التنس

- معلومات بصرية من مراقبة الكرة المقتربة باتجاهنا
- ربط هذه المعلومات مع معلومات متعلقة بالحس العميق لتموضع الذراعين والجذع وحساب الحركات اللازمة لاعتراض الكرة
- تعديلات طفيفة بالنظام الحركي اعتمادا على التدفق المستمر للمعلومات الحسية الواردة والمرتبطة بمسار الكرة
- يتطلب كل ذلك الوعي واليقظة
- يحافظ الدماغ على معدل ضربات القلب وحركات التنفس بشكل لاارادي
- يتداخل الحصين بأعمال الذاكرة والتخزين

الجهاز العصبي المركزي

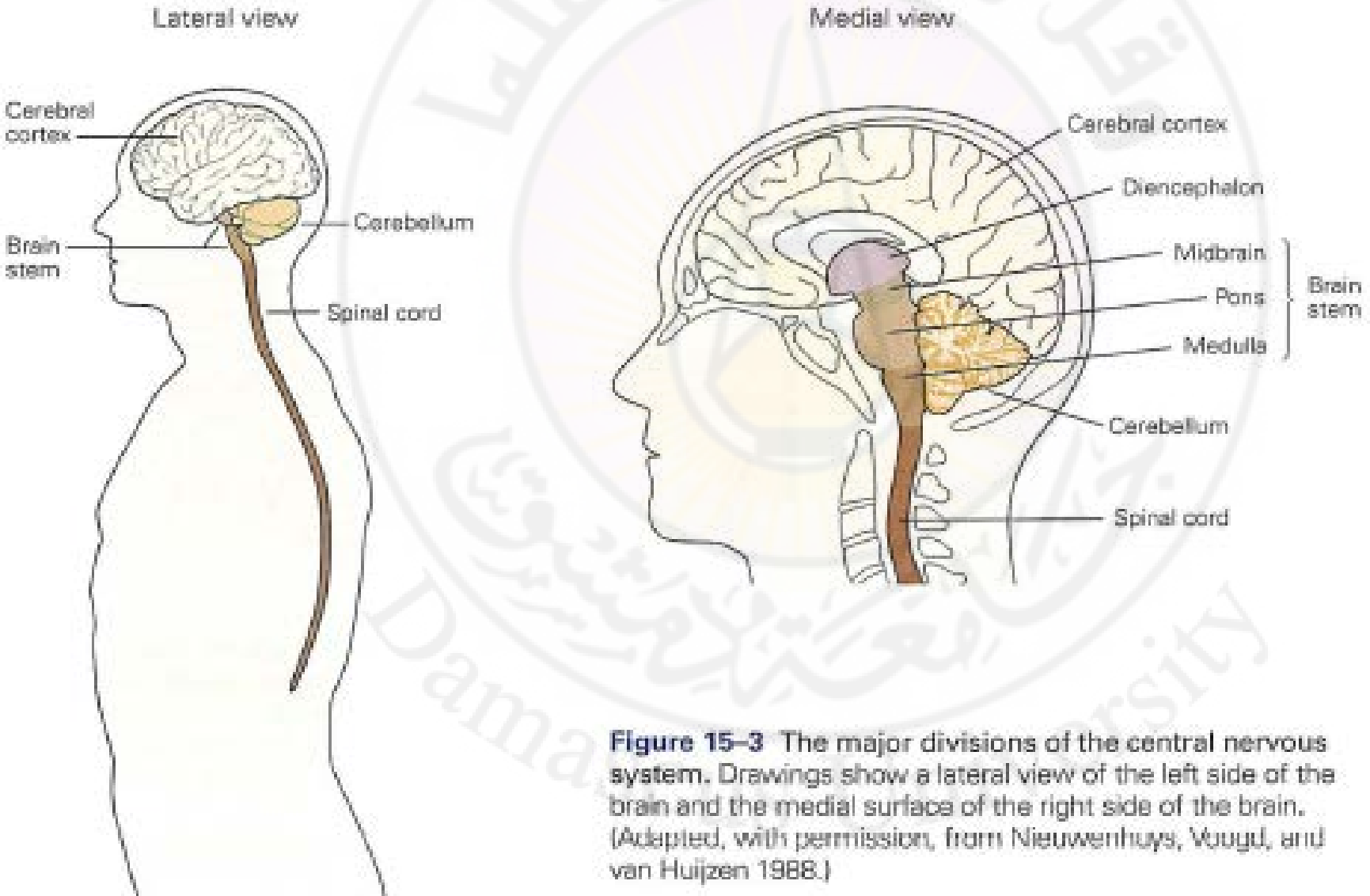
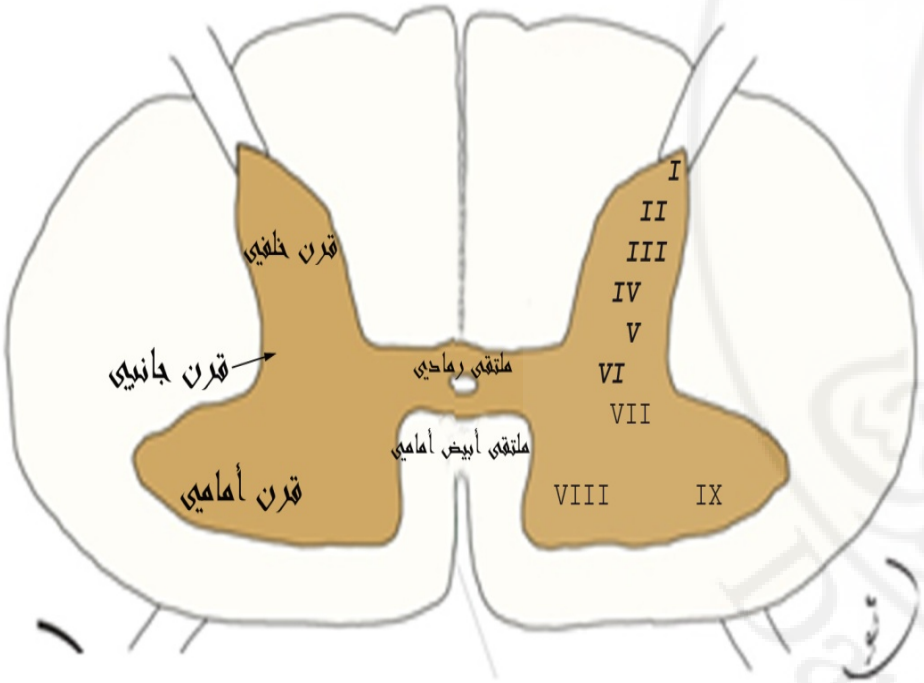


Figure 15–3 The major divisions of the central nervous system. Drawings show a lateral view of the left side of the brain and the medial surface of the right side of the brain. (Adapted, with permission, from Nieuwenhuys, Voogd, and van Huijzen 1988.)

الجهاز العصبي المركزي – الحبل الشوكي

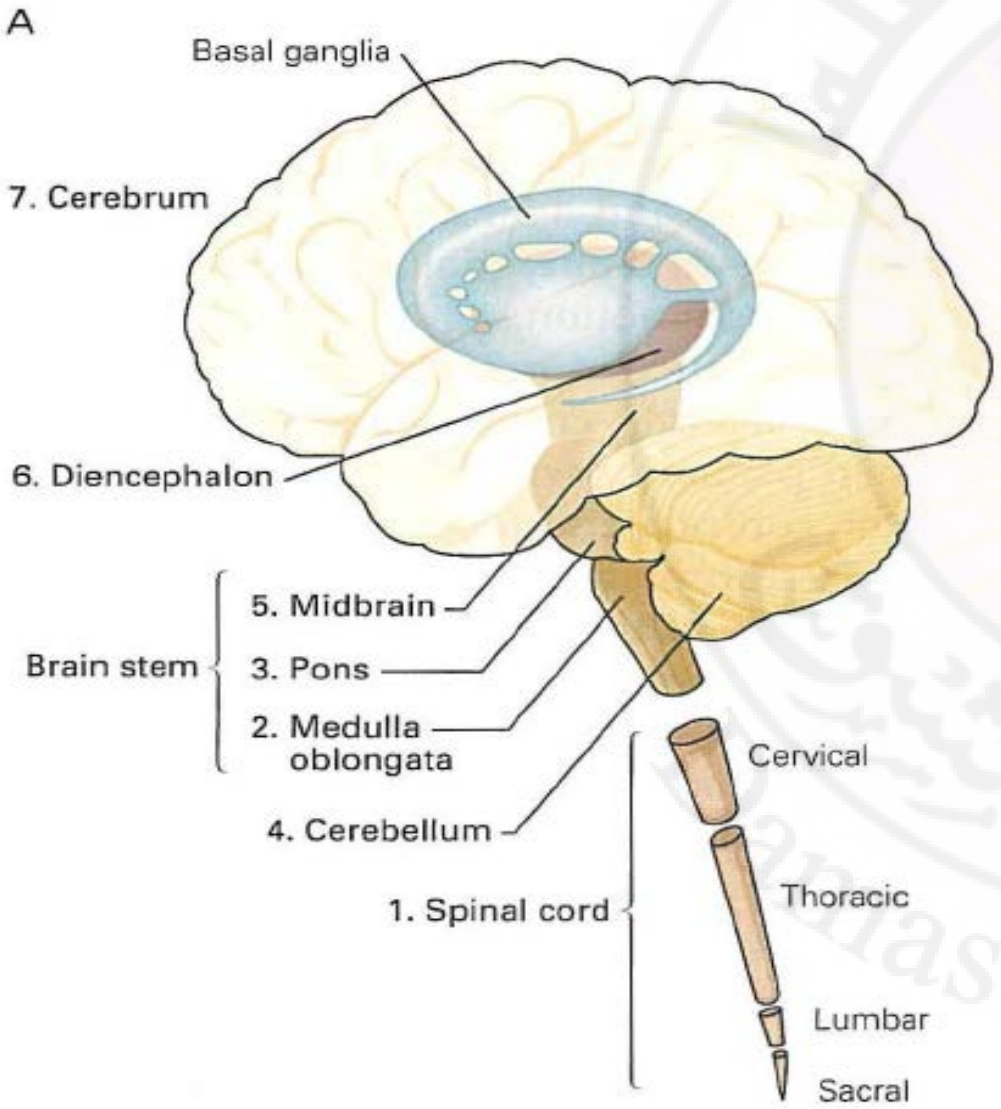


- يستقبل النخاع الشوكي المعلومات من الجلد- العضلات – المفاصل – الأطراف – الجذع

- يحتوي على العصبونات التي تستجيب لكل الحركات الارادية واللاارادية

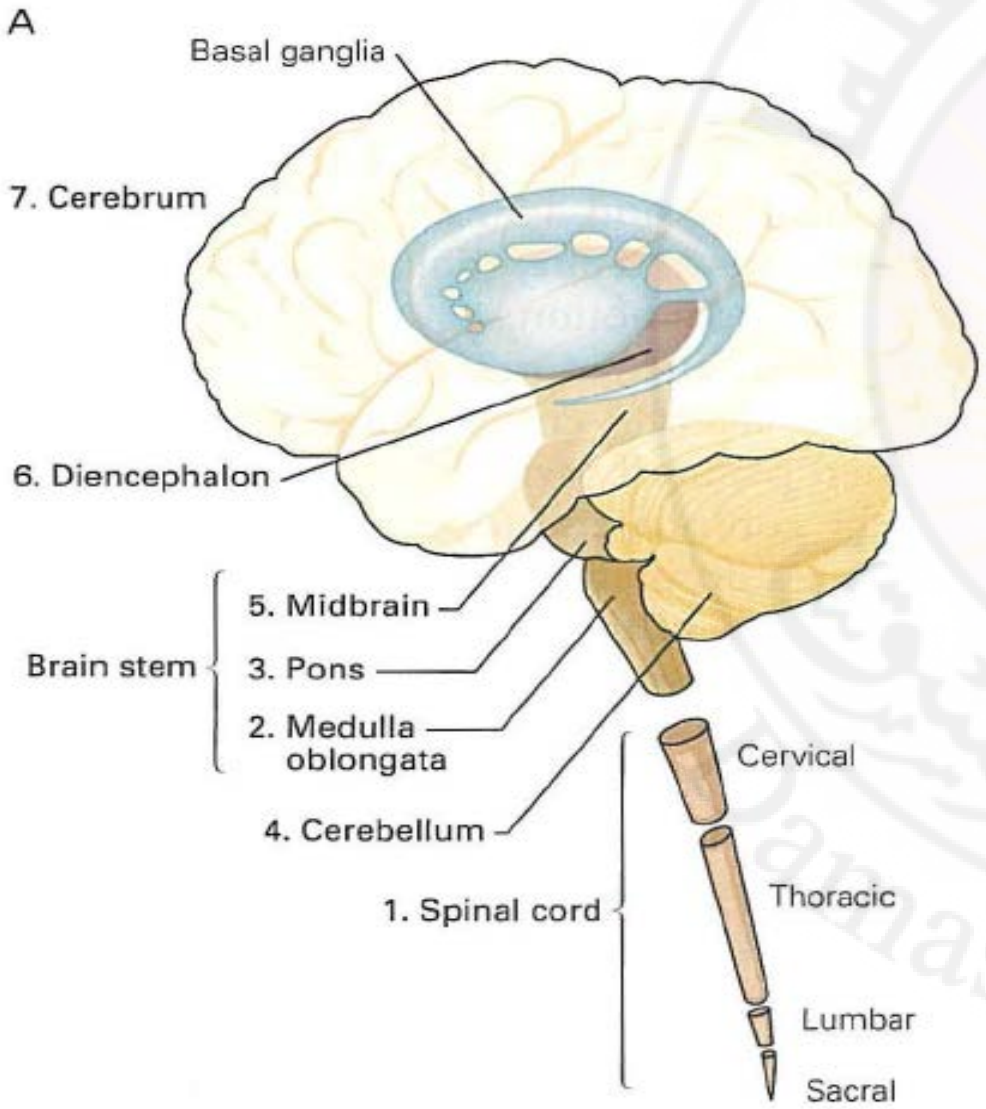
- يتضمن في بنيته مادة بيضاء ومادة رمادية

الجهاز العصبي المركزي – البصلة السيسائية



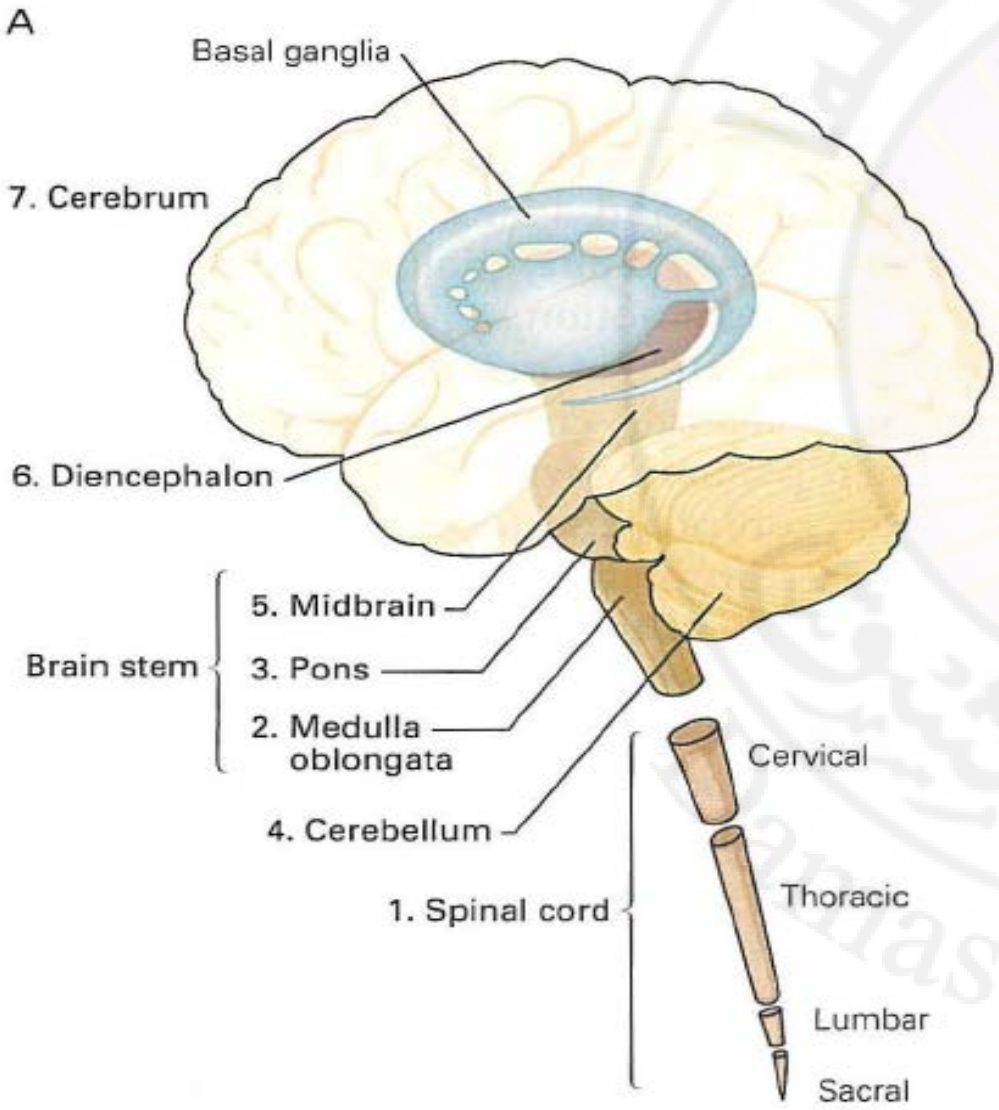
- تنظيم دقات القلب والضغط الشرياني
- ضبط التنفس
- تمر عبرها السبل الصاعدة والنازلة ما بين النخاع والدماغ
- تحتوي مجموعات عصبية لها دور في وظائف الذوق والسمع والتوازن والتحكم بعضلات العنق والوجه
- دور في الوظائف الذاتية والانعكاسية

الجهاز العصبي المركزي - الجسر



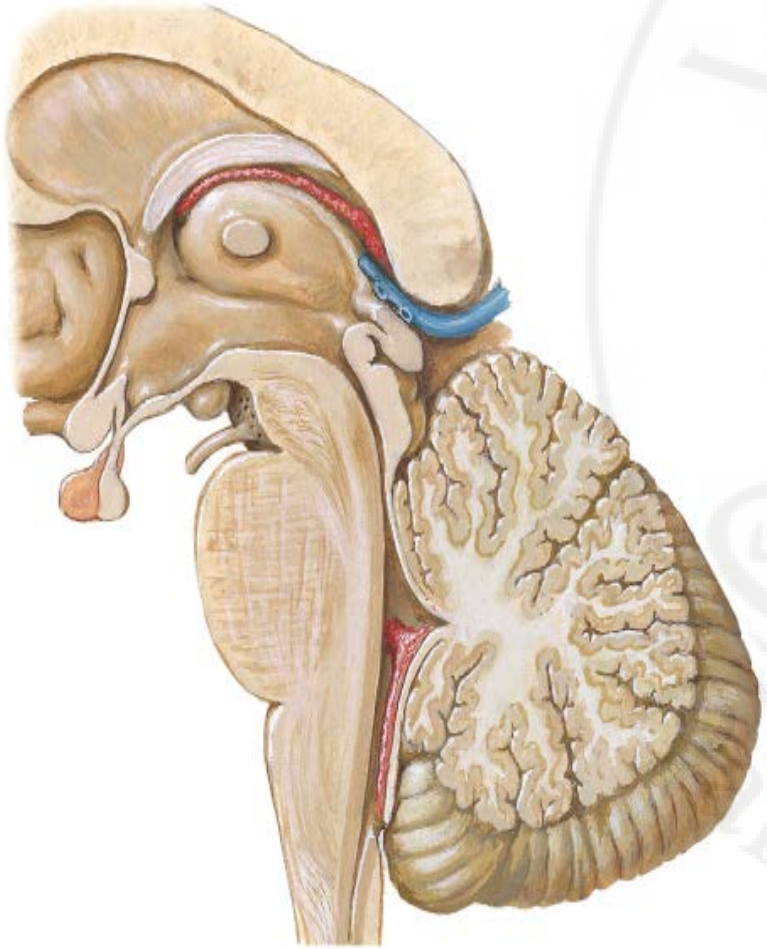
- يحتوي على تراكيب تتداخل في التنفس والذوق والنوم والسمع
- يحتوي على عدد من النوى الجسرية التي تنقل المعلومات عن الحركة والاحساس من القشرة المخية إلى المخيخ
- تقع ضمنه نويات الأعصاب القحفية: مثلث التوائم، المبعد العيني، الوجهي، و الدهليزي القوقعي

الجهاز العصبي المركزي – الدماغ المتوسط



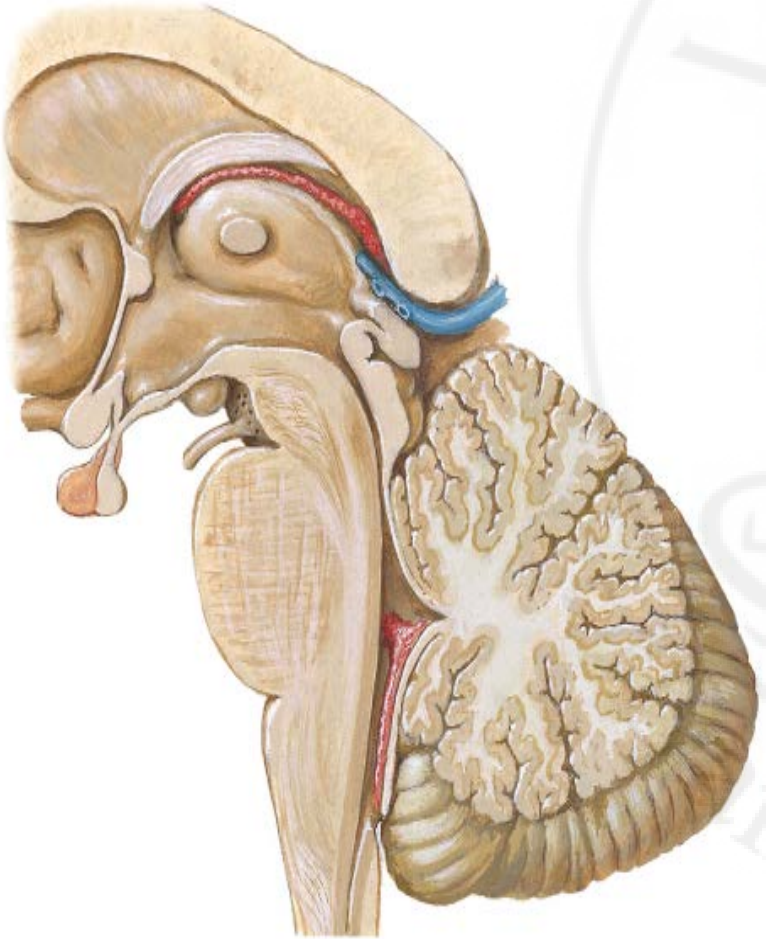
- يحتوي نويات لها دور في تشكيل روابط هامة بين مكونات الجهاز الحركي وخاصة مع المخيخ، النوى القاعدية، نصفي الكرة المخية
- المادة السوداء لها دور هام في افراز الدوبامين
- مكونات هامة لأنظمة الرؤية والسمع
- مسارات لضبط وتنظيم حركات العينين

الجهاز العصبي المركزي – جذع الدماغ



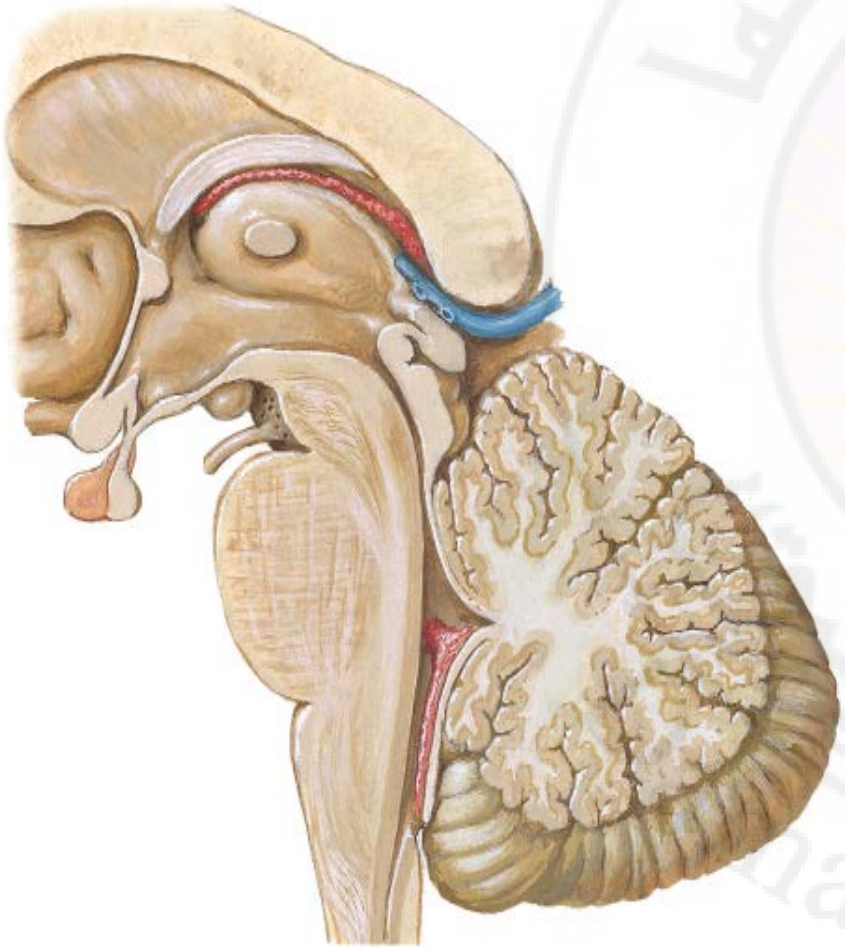
- مدخل ومخرج ومركز لتنظيم الوظائف الحسية والحركية
- نويات الأعصاب القحفية
- نويات الأعصاب الذاتية الودية ونظيرة الودية
- السمع التوازن الذوق
- تنظيم التنفس والنبض والضغط
- ارتكاس الحدقات
- تأثير على الوظائف الحشوية في المعدة والأمعاء

الجهاز العصبي المركزي - المخيخ



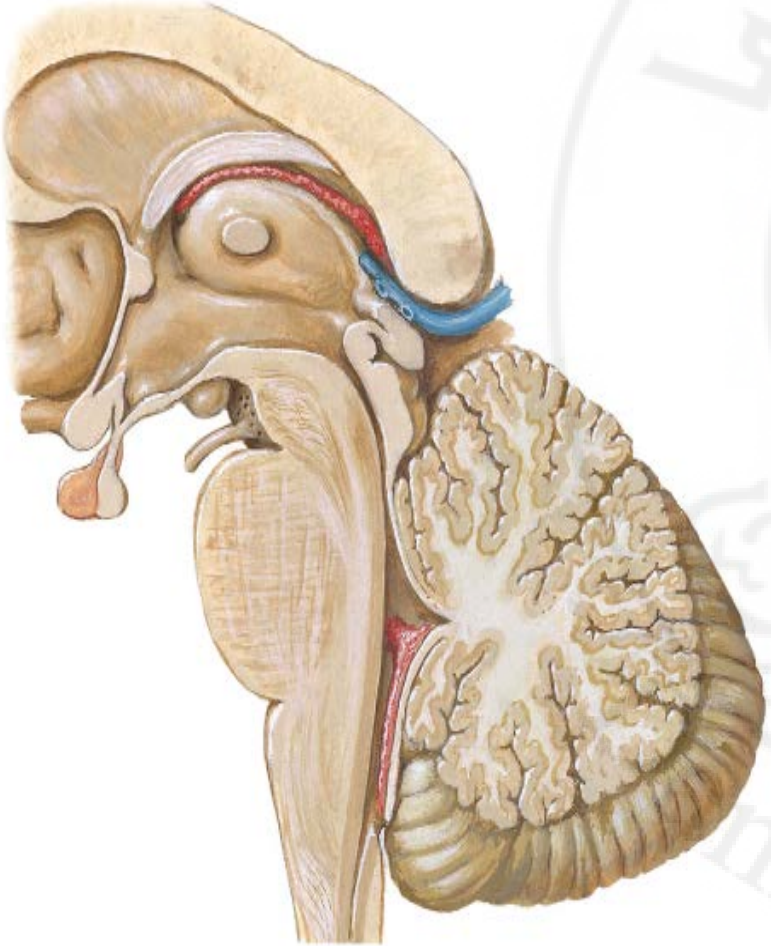
- له دور في الحفاظ على الوضعية والمقوية للرأس والأطراف والجذع وحركات العينين
- له ارتباطات مع القشرة المخية تلعب دورا في التحكم باللغة والوظائف الاستعرافية الأخرى
- يتلقى معلومات من النخاع الشوكي حول الحس الجسمي، ومن الدهليز والاذن الداخلية حول التوازن، ومعلومات حسية حركية من مناطق مختلفة من القشرة المخية عبر النوى الجسرية

الجهاز العصبي المركزي – الدماغ البيني- المهاد



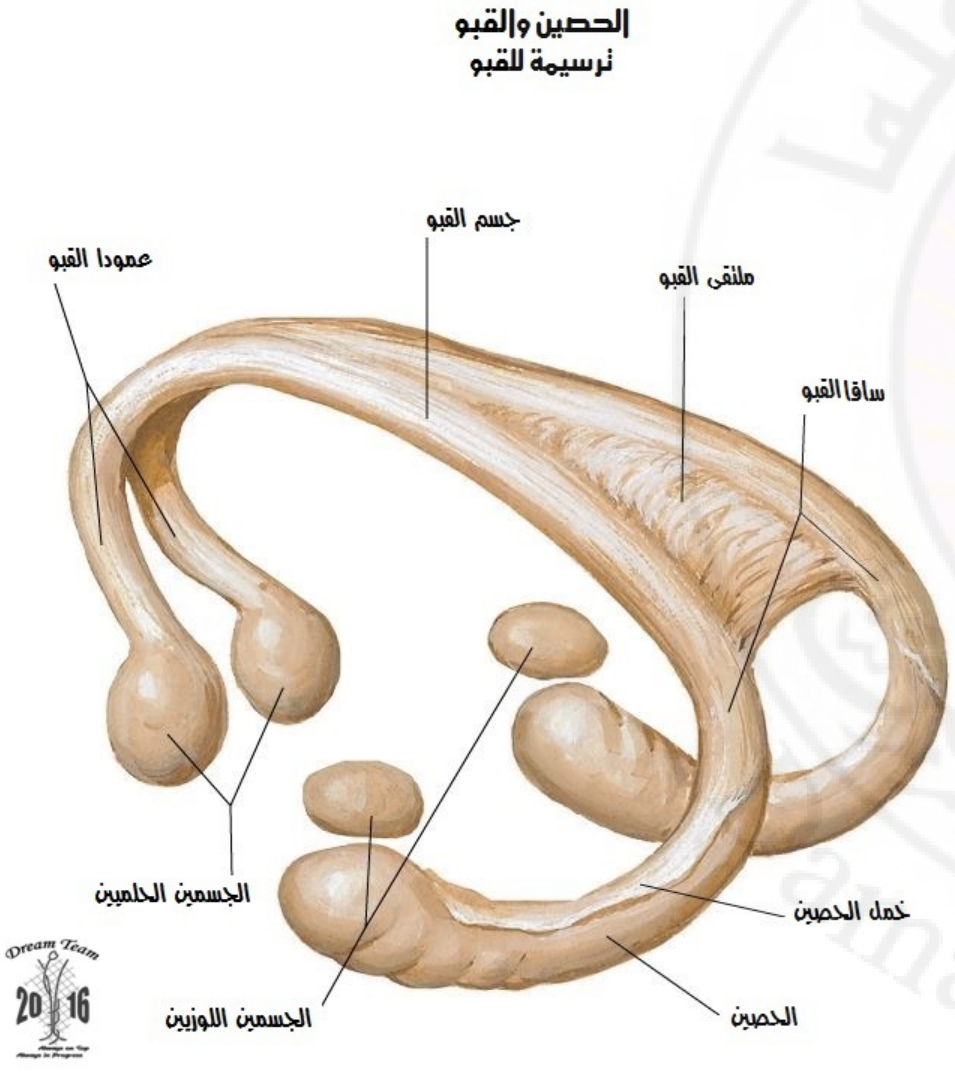
- الرابط الأساسي للسبيل الحسي/ماعدا الشم/ مع المناطق القشرية الحسية
- دور ارتباطي هام مابين المخيخ والنوى القاعدية مع مناطق قشرية مرتبطة بالوظائف الحركية والاستعرافية
- يوجد في الدماغ البيني مناطق يعتقد أنها تؤثر على مستويات الانتباه والوعي

الجهاز العصبي المركزي – الدماغ البيني- ما تحت المهاد



- النمو الجسدي، الأكل، الشرب
- التنظيم الهرموني للغدة النخامية
- يؤثر بالسلوك من خلال اتصالاته الواردة والصادرة مع كل مناطق الجهاز العصبي المركزي
- له دور في السلوكيات المرتبطة بالعقوبة أو المكافأة
- تنظيم الساعة البيولوجية والسلوكيات الدورية المرتبطة بالليل والنهار

الجهاز العصبي المركزي – نصف الكرة المخية



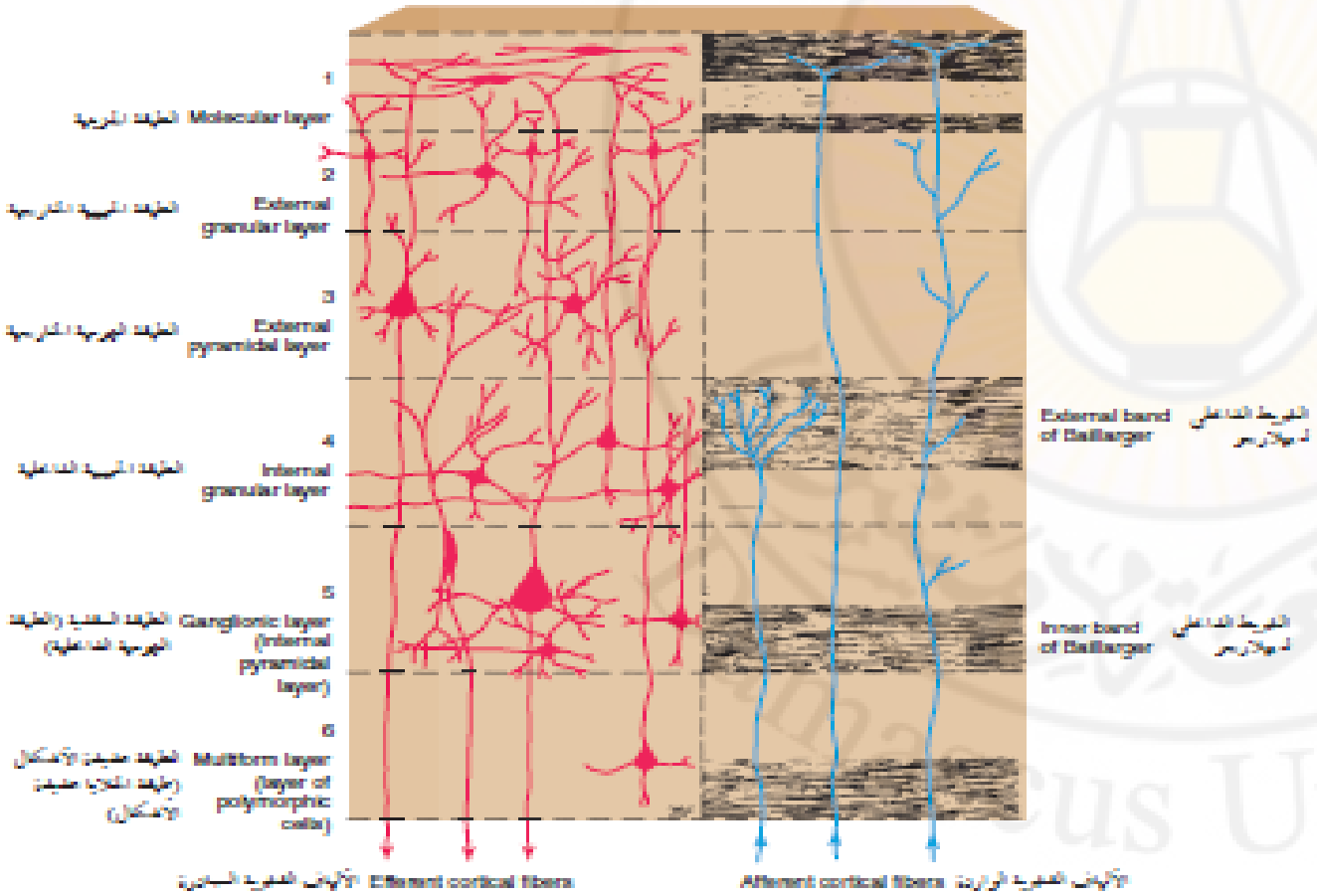
- تلعب القشرة المخية دورا أساسيا في الوظائف الاستعرافية والحركية والادراك وبما فيها الذاكرة والعاطفة
- ترتبط مع الجسم الثفني الذي يربط مابين نصفي الكرة
- يحيط التلفيف الحزامي بالجسم الثفني ويشارك في تنظيم العاطفة والوظائف الاستعرافية
- اللوزة معنية بالتغيرات العاطفية
- الحصين في تشكيل الذاكرة
- فص الجزيرة له دور في العاطفة وحالة الاستقرار

الأجهزة الوظيفية الرئيسية

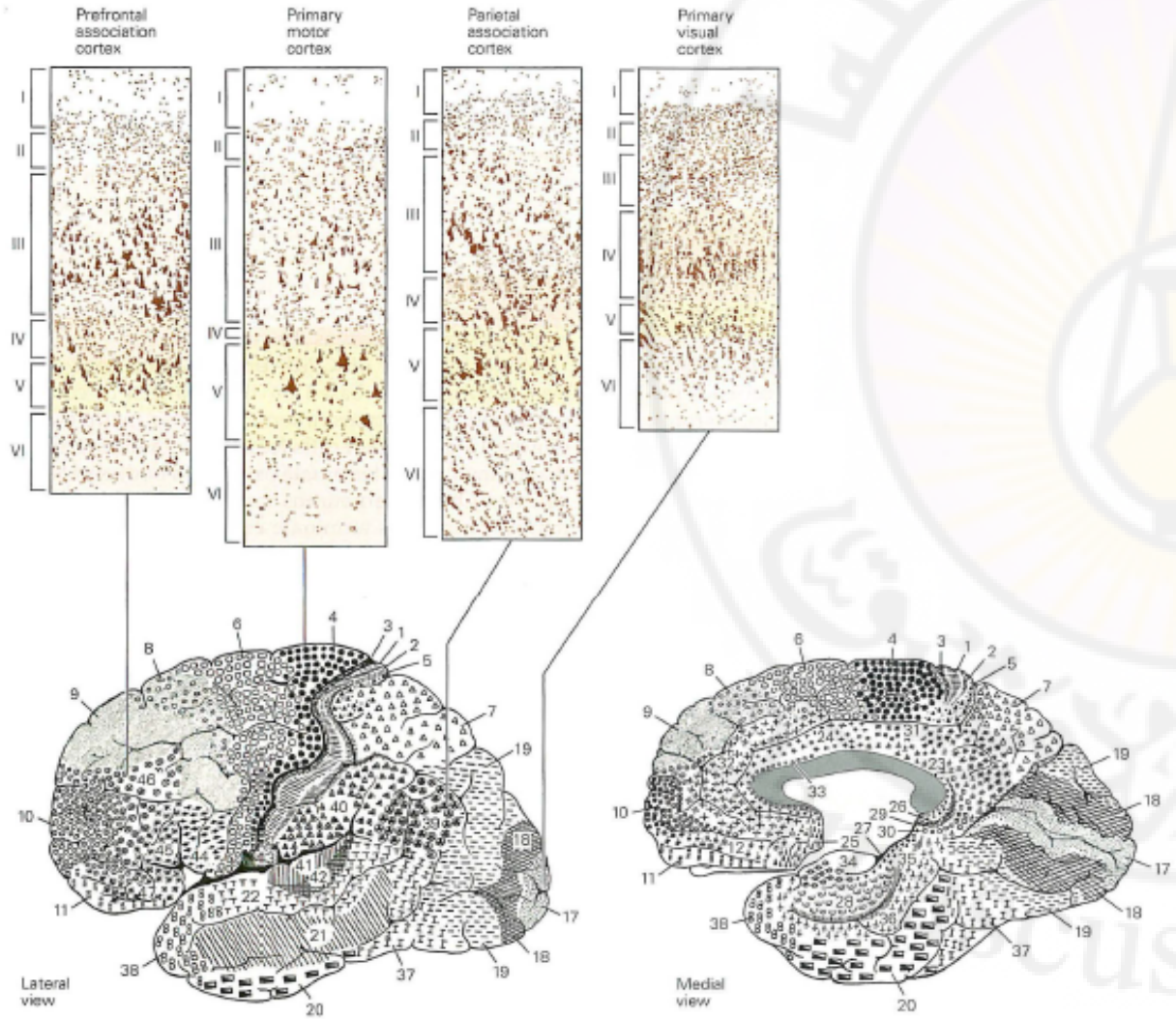
- يوجد العديد من الأنظمة الوظيفية المستقلة نسبيا
- أجهزة منفصلة لكل من الحواس الخمسة/اللمس، الرؤية، السمع، الذوق، الشم/
- أنظمة مختلفة للحركة/ حركات العينين، الذراعين، اليدين/
- أجهزة خاصة باللغة
- ولكل من هذه الأجهزة دارات ارتباط تشريحية عبر الدماغ
- نقل وتحويل المعلومات عبر المشابك العصبية
- تأخذ الخلايا العصبية توضع مكاني مرتبط مع توزع جغرافي للجسم ويعكس ذلك أحيانا كثافة بالمستقبلات وحجم هام بالتمثيل يتناسب والوظيفة المطلوبة
- يُنظم كل جهاز وظيفي بشكل هرمي مثل القشر المحرك الأولي والقشرة الحسية الأولية

تنظيم القشرة المخية

- سماكتها ٢-٤ ملم وتكون المساحة الاجمالية أكبر عند الثديات الأكثر تطورا
  - **ست طبقات نسيجية متميزة :**
    - ١-طبقة جزيئية
    - ٢-حبيبية خارجية
    - ٣-هرمية خارجية
    - ٤-حبيبية داخلية
    - ٥-هرمية داخلية
    - ٦-عديدة الأشكال

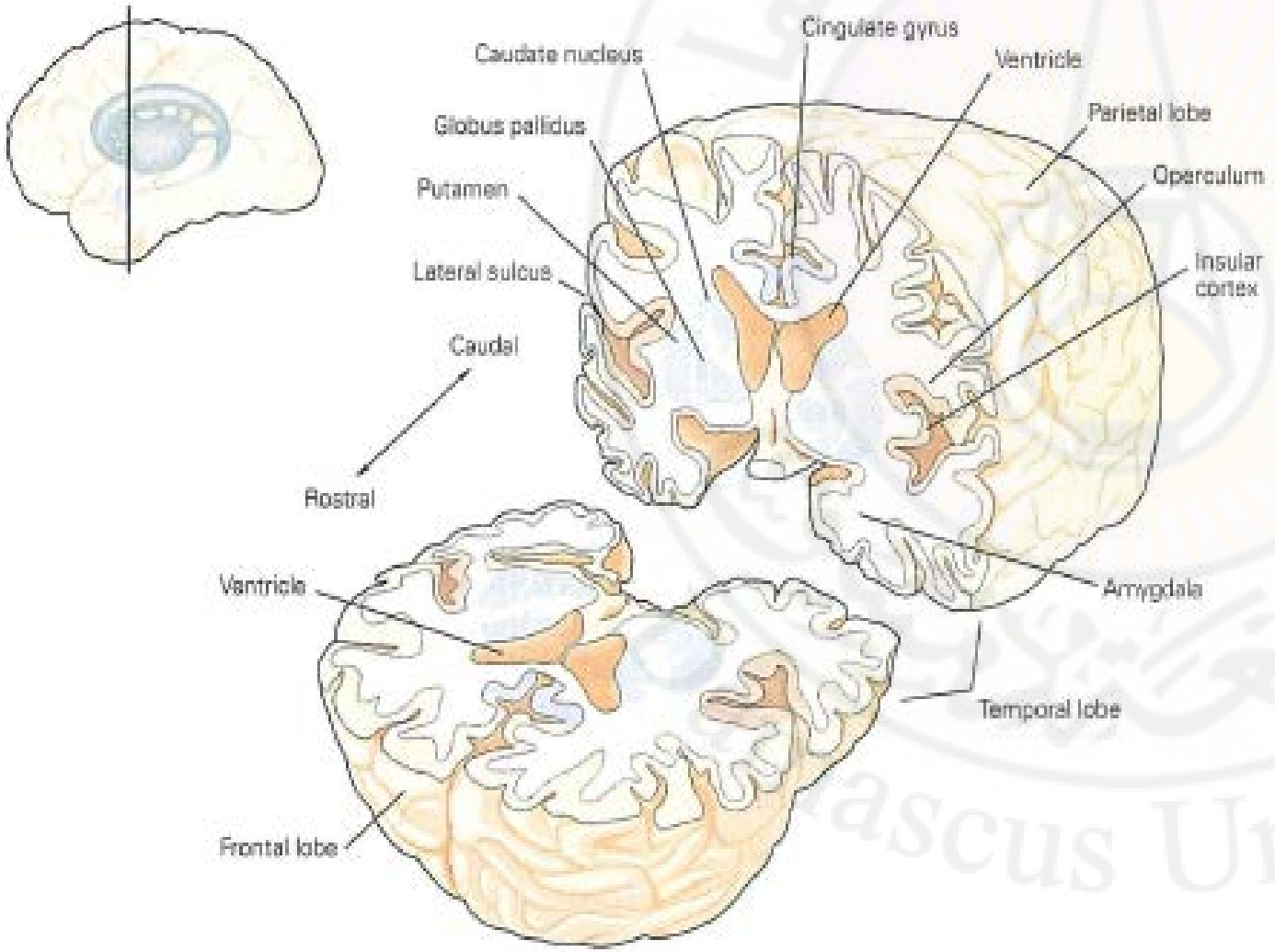


تنظيم القشرة المخية



- تميل الخلايا العصبية داخل كل عمود لأن تكون بخصائص متشابهة وذلك لأنها تشكل شبكة معالجة خاصة
- تعتبر هذه الأعمدة وحدة المعالجة الأساسية في القشرة المخية
- يوجد عصبونات بينية ما بين الطبقات القشرية وخاصة مابين الثالثة والخامسة والسادسة
- تشكل العصبونات البينية ٢٠-٢٥ % من عصبونات القشرة

تنظيم المناطق تحت القشرية



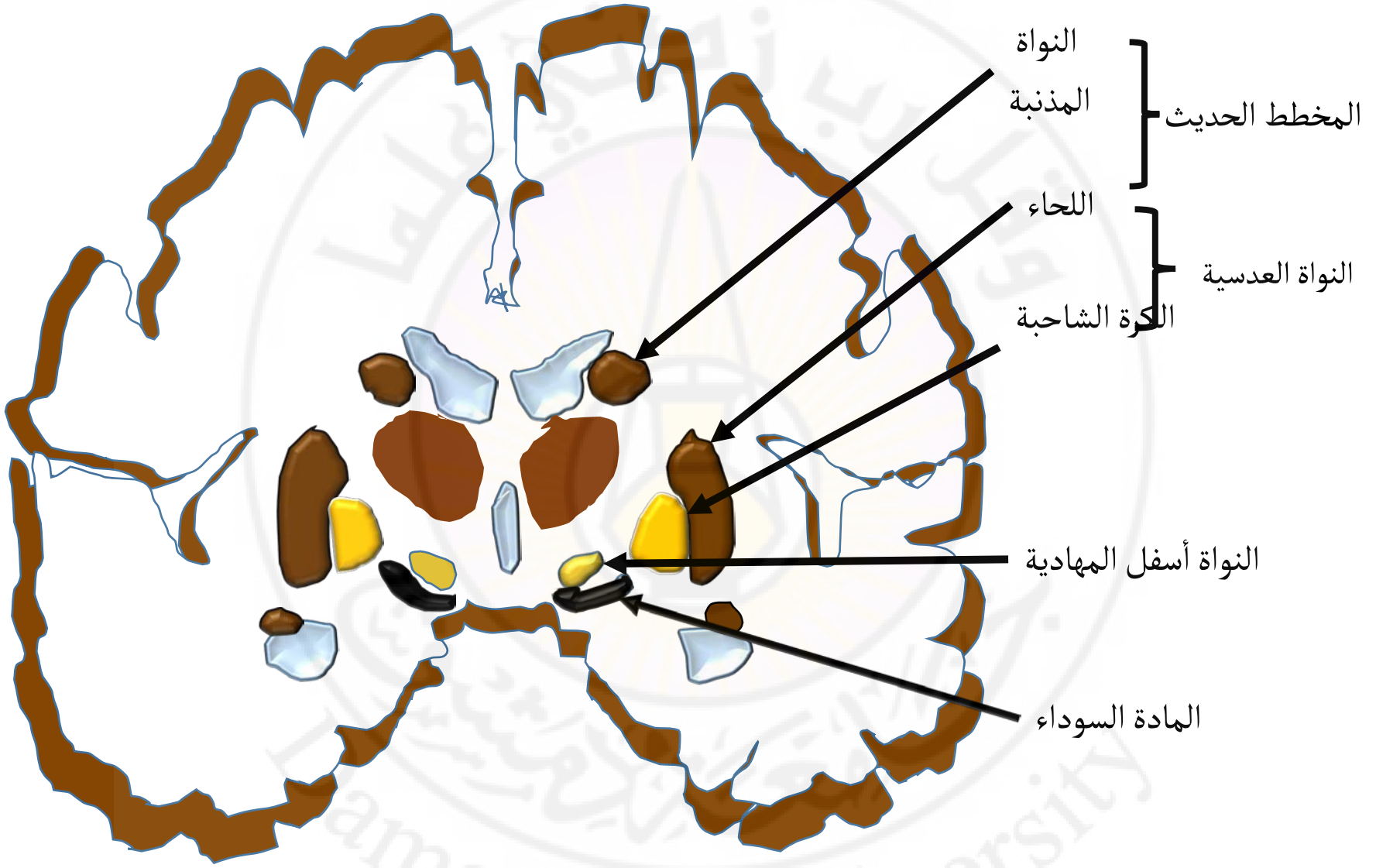
- نوى قاعدية
- الحصين
- اللوزة
- وظيفتها الرئيسية تنظيم الفعالية القشرة

تنظيم المناطق تحت القشرية – النويات القاعدية

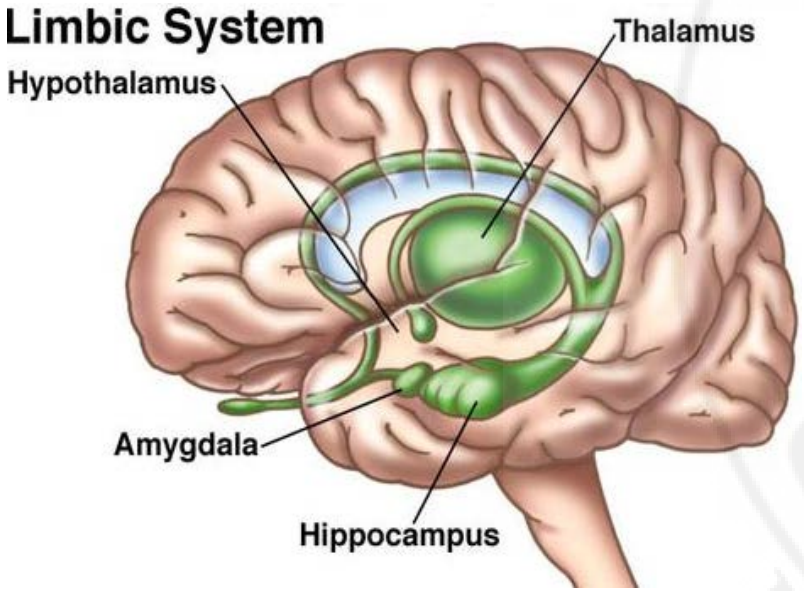
- النواة المذنبة- اللحاء- الكرة الشاحبة- النويات ما تحت المهاد- المادة السوداء

وظيفتها:

- تنظيم الحركة
- تساهم في وظائف معرفية خاصة مثل التعلم والمهارات الحركية
- تتلقى الاشارات من جميع أنحاء القشرة وترسل أوامرها من خلال المهاد إلى الفص الجبهي


النواة
المذنبة
المخطط الحديث
اللحاء
النواة العدسية
الكرة الشاحبة
النواة أسفل المهادية
المادة السوداء

تنظيم المناطق تحت القشرية - اللوزة



- دور في التحليل العاطفي
- أهمية تحفيزية للمؤثرات الحسية
- تستقبل الاشارات من الأنظمة الحسية وترسل اشاراتها الى القشرة المخية، النويات القاعدية، الحصين وإلى ما تحت المهاد
- لها اسقاطات حركية على جذع الدماغ
- تأثيرات مرتبطة بالمشاعر على الأعضاء الحشوية
- عند الشعور بالخطر تتبدل دقات القلب و التنفس وتتوسع الحدقة
- ويحدث ادراك عاطفي واعي لحالة الخوف

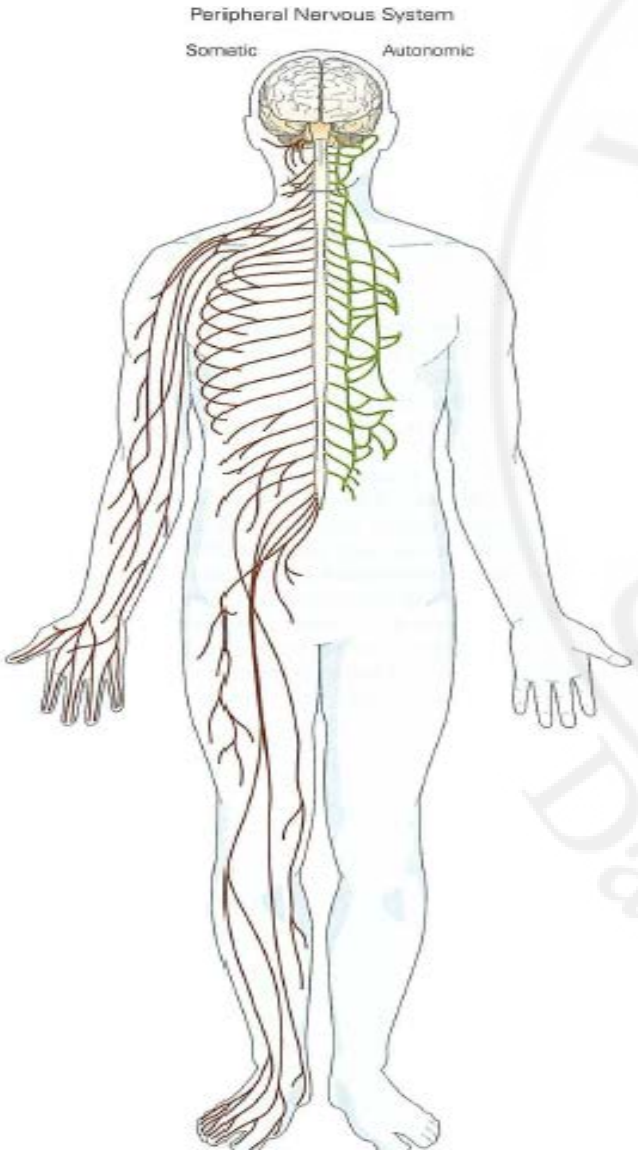
تنظيم المناطق تحت القشرية – الدماغ البيني

- يحتوي الدماغ البيني وجذع الدماغ على بنى ونويات تتألف من مجموعات غير متجانسة من العصبونات
- يمكن تنظيم هذه المناطق وفق افرازاتها الكيميائية
- سيروتينية – دوبامينية - نورأدرينالينية

أنظمة التعديل في التأثير الدماغي
التحفيز - المشاعر - الذاكرة

- بعض المناطق الدماغية ليست حسية صرفة ولا حركية صرفة
- هي مناطق لتعديلات محددة بالوظيفة الحسية أو الحركية
- تتدخل غالبا في السلوكيات التي تستجيب للحاجات الأساسية مثل الجوع أو العطش أو النوم
- تحدد الأنظمة الحسية المعدلة في ما تحت المهاد مستويات سكر الدم
- عندما ينخفض مستوى السكر نشعر بالجوع
- تركز الأنظمة المعدلة في الدماغ الرؤية، السمع، الشم، المحفزات المرتبطة بالتغذية لتلبية حاجة الجوع
- يوجد أنظمة معدلة في جذع الدماغ من أجل حالة الانتباه والإثارة

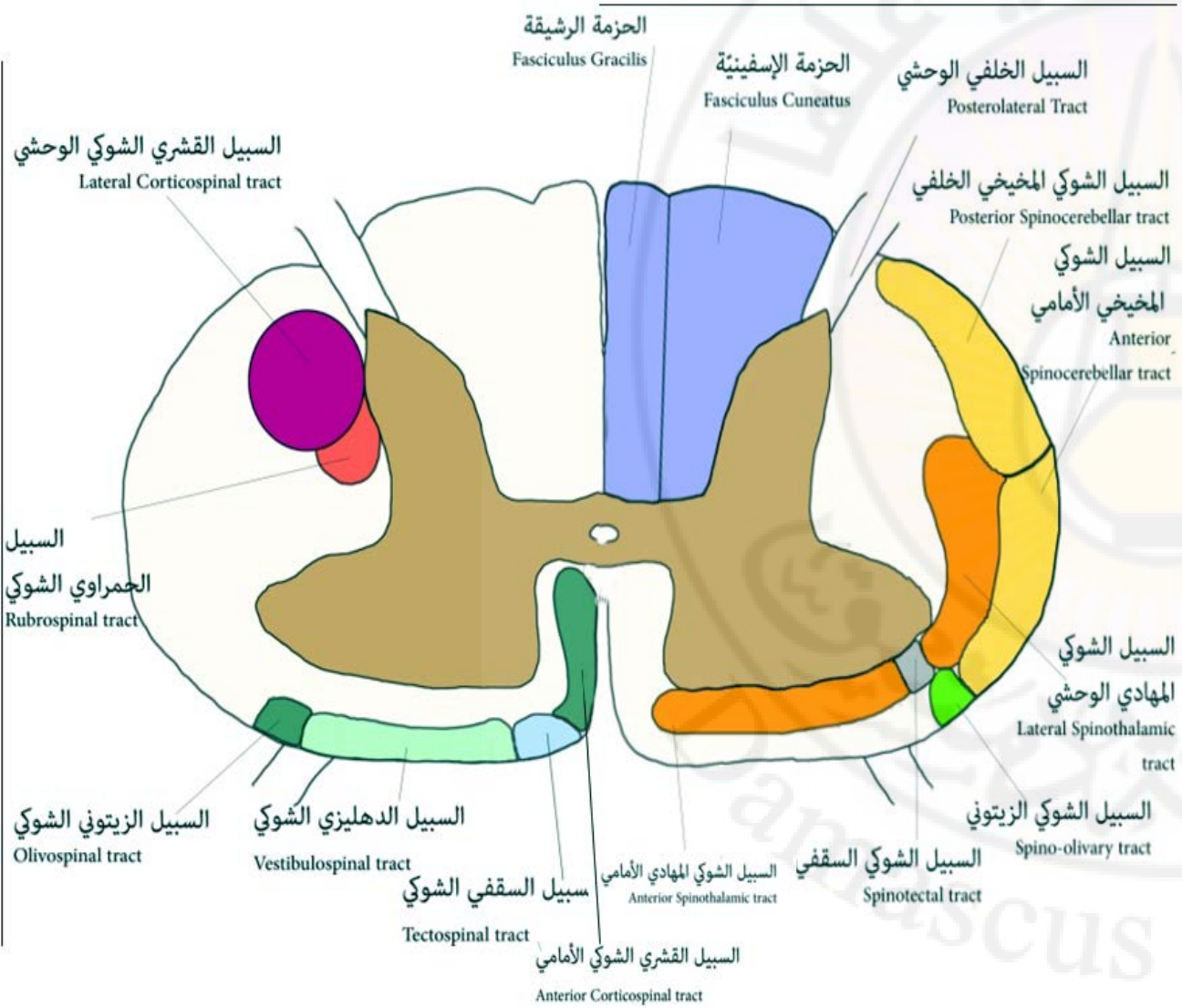
الجهاز العصبي المحيطي



- يقدم المعلومات من المحيط الخارجي والداخلي للجسم إلى الدماغ ومن خلالها يتم تنفيذ الأوامر
- يقسم إلى قسمين جسمي وذاتي
- يشمل الجسمي العصبونات الحسية التي تستقبل المعلومات من الجلد والعضلات والمفاصل
- يقسم الذاتي الى ودي ونظير ودي ويؤثر على الأحشاء والجهاز الدوراني الوعائي وعلى الافرازات الخارجية للغدد

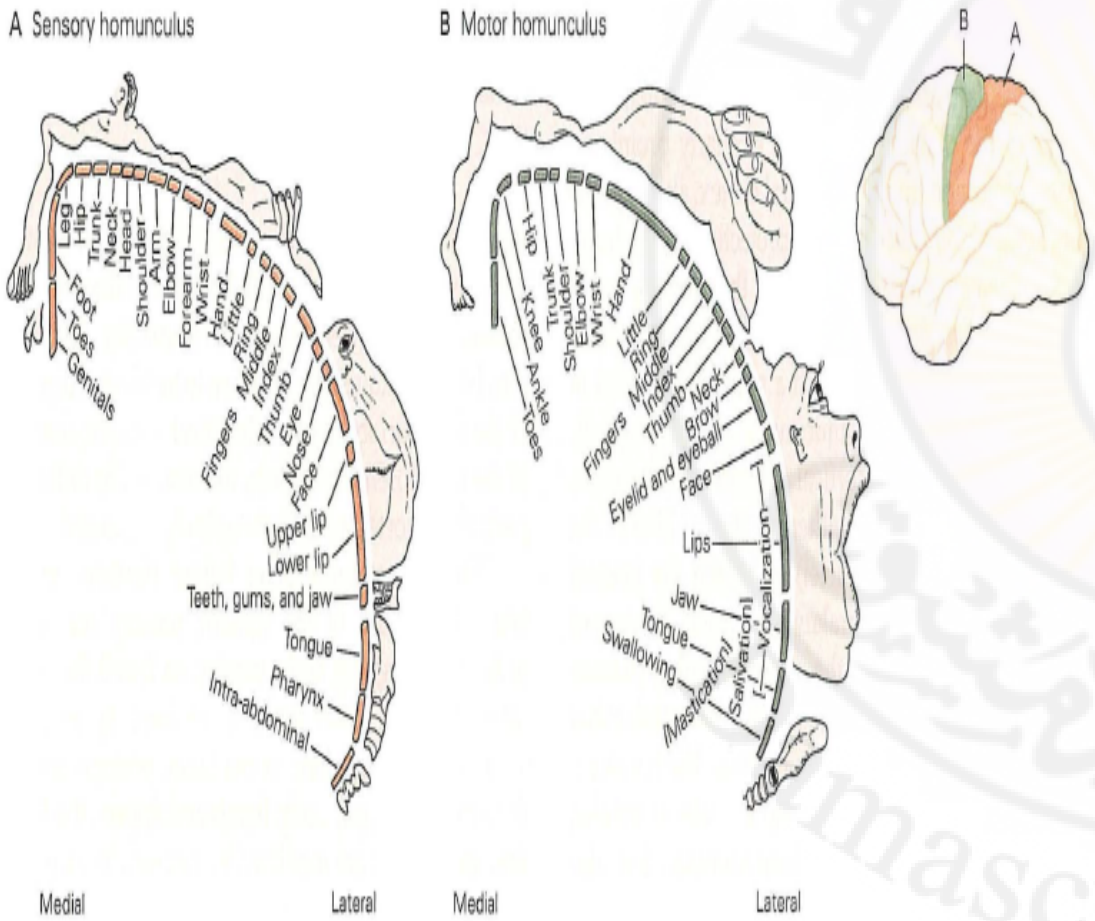
Damascus University

التنظيم الوظيفي للادراك والحركة



- تتم معالجة المعلومات الحسية في النظام الحسي الجسمي
- تنتقل المعلومات الحسية من الجذع والأطراف الى النخاع الشوكي
- تأخذ هذه العصبونات ترتيبا محددا تشكل من خلاله خارطة لسطح الجسم

التنظيم الوظيفي للادراك والحركة



- تتم معالجة المعلومات الواردة من قطاع جسمي بشكل مميز ومتسلسل من المحيط الى الدماغ
- يشكل المهاد الرابط الأساسي مابين المستقبلات الحسية والقشرة الدماغية
- ذروة المعالجة للمعلومات الحسية تكون في القشرة المخية
- يتم تنفيذ الحركة الارادية من خلال اتصالات ما بين القشرة المخية والنخاع الشوكي

التنظيم الوظيفي للادراك والحركة

- تتم معالجة المعلومات الحسية والحركية في الدماغ من خلال سبل مميزة يتم تنشيطها بشكل متزامن
- يتم تشكيل المسار الوظيفي من خلال سلسلة من الاتصالات ما بين مجموعات منفصلة من العصبونات
- تسير هذه السبل عبر الحبل الشوكي وجذع الدماغ وصولا للقشرة
- تتبع كل الأنظمة الحسية والحركية نمط المعالجة الهرمي والمتوازي

التنظيم الوظيفي للادراك والحركة

- يبني الدماغ تمثيلا داخليا للأحداث الخارجية بعد تحليل السمات المختلفة لتلك الأحداث
- عندما نمسك جسما بيدنا فإننا ندرك شكله وملمسه وحركته من خلال عمليات دماغية متزامنة ومنفصلة
- تكون النتائج متكاملة وتسهم في تشكيل تجربة واعية

فهم هذا التكامل وهذا الربط وظهور الخبرة الواعية من الدماغ/ الانتباه الانتقائي/ للمعلومات الحسية الواردة

من أهم الأسئلة في العلوم العصبية الاستعرافية

النظام الحسي

- توفر أنظمتنا الحسية الوسائل التي نستطيع من خلالها:
  - ادراك العالم الخارجي
  - البقاء في حالة تأهب
  - تكوين صورة عن الجسم
  - تنظيم حركاتنا
- تنشأ الأحاسيس عن تفاعل المؤثرات أو المحفزات الخارجية مع ملايين من المستقبلات الحسية التي تعصب كل عضو من أعضاء الجسم
- يتم نقل المعلومات المكتشفة من المستقبلات الى الدماغ عبر كمونات العمل التي تسير عبر السبل الحسية المستقلة

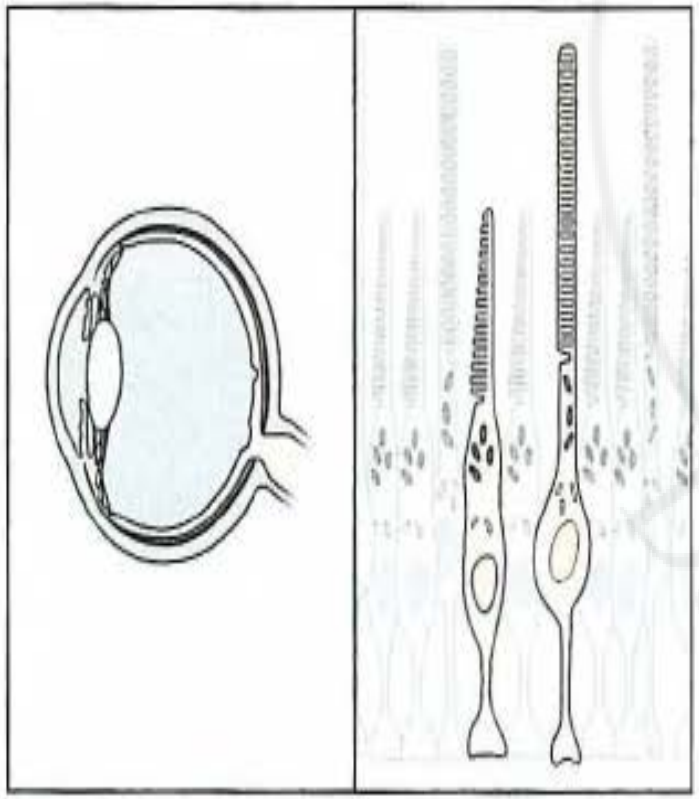
تصنيف المستقبلات الحسية

Table 21-1 Classification of Sensory Receptors

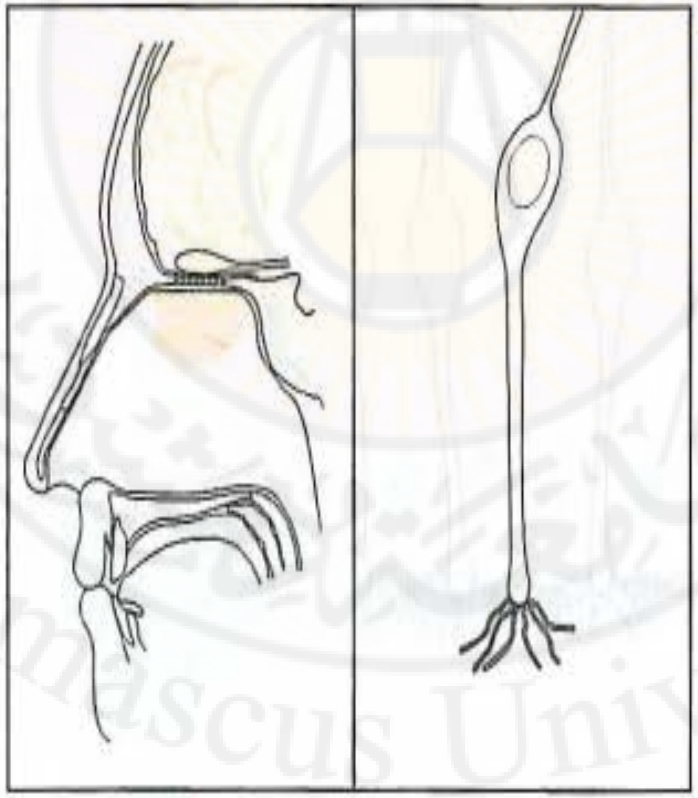
Sensory system	Modality	Stimulus	Receptor class	Receptor cells
Visual	Vision	Light (photons)	Photoreceptor	Rods and cones
Auditory	Hearing	Sound (pressure waves)	Mechanoreceptor	Hair cells in cochlea
Vestibular	Head motion	Gravity, acceleration, and head motion	Mechanoreceptor	Hair cells in vestibular labyrinths
Somatosensory				Cranial and dorsal root ganglion cells with receptors in:
	Touch	Skin deformation and motion	Mechanoreceptor	Skin
	Proprioception	Muscle length, muscle force, and joint angle	Mechanoreceptor	Muscle spindles and joint capsules
	Pain	Noxious stimuli (thermal, mechanical, and chemical stimuli)	Thermoreceptor, mechanoreceptor, and chemoreceptor	All tissues except central nervous system
	Itch	Histamine	Chemoreceptor	Skin
	Visceral (not painful)	Wide range (thermal, mechanical, and chemical stimuli)	Thermoreceptor, mechanoreceptor, and chemoreceptor	Gastrointestinal tract, urinary bladder, and lungs
Gustatory	Taste	Chemicals	Chemoreceptor	Taste buds
Olfactory	Smell	Odorants	Chemoreceptor	Olfactory sensory neurons

مستقبلات ضوئية للرؤية وتمييز الألوان
مستقبلات كيميائية للشم والتذوق

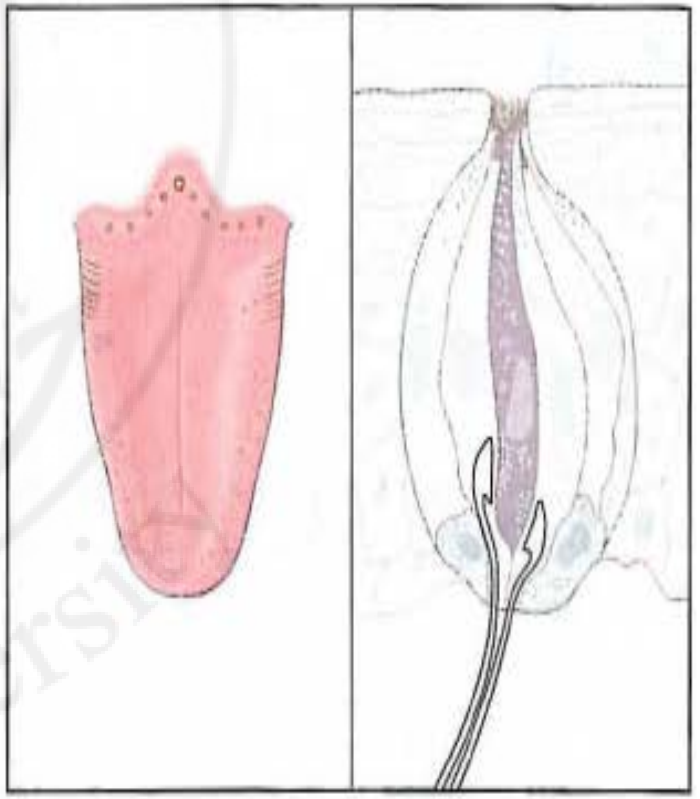
Vision



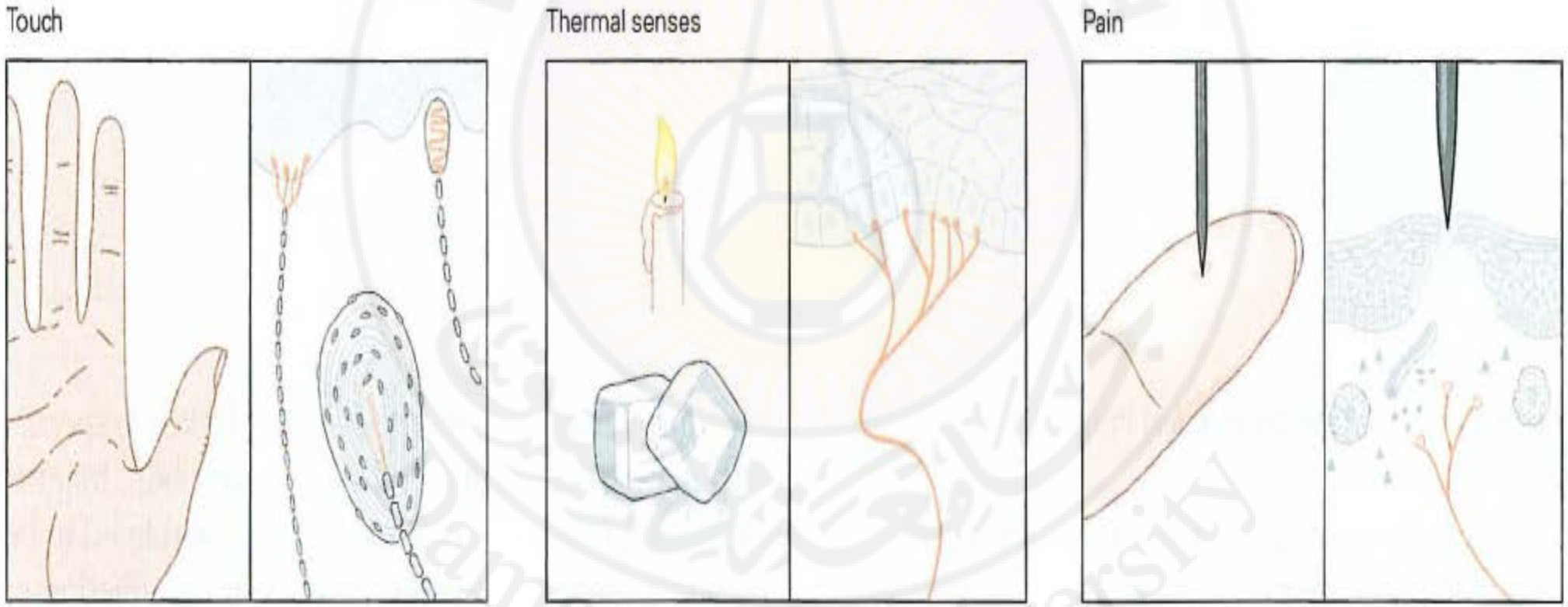
Smell



Taste

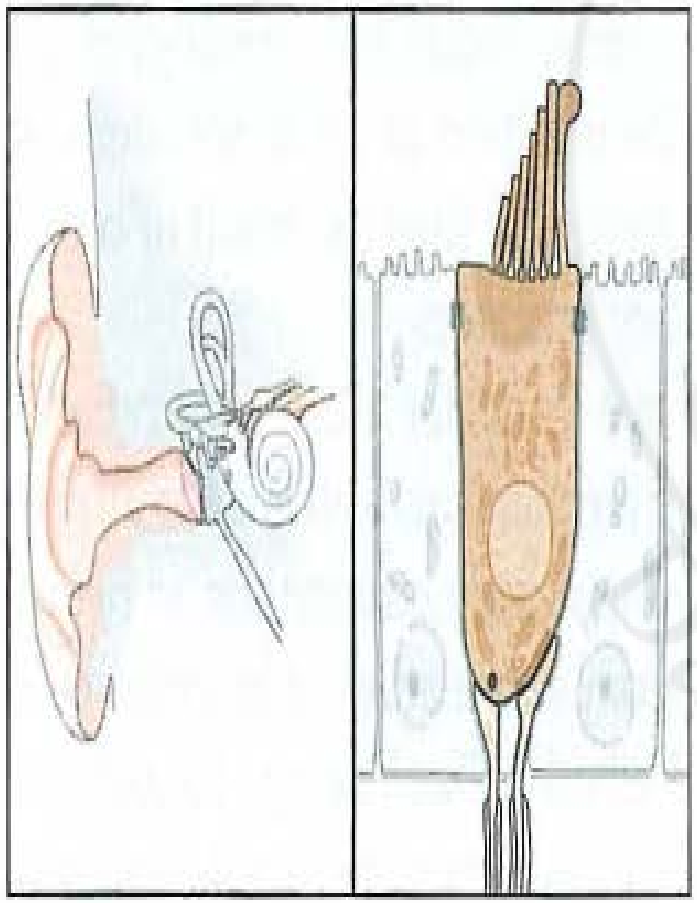


مستقبلات كيميائية للألم / حرورية وميكانيكية للمس

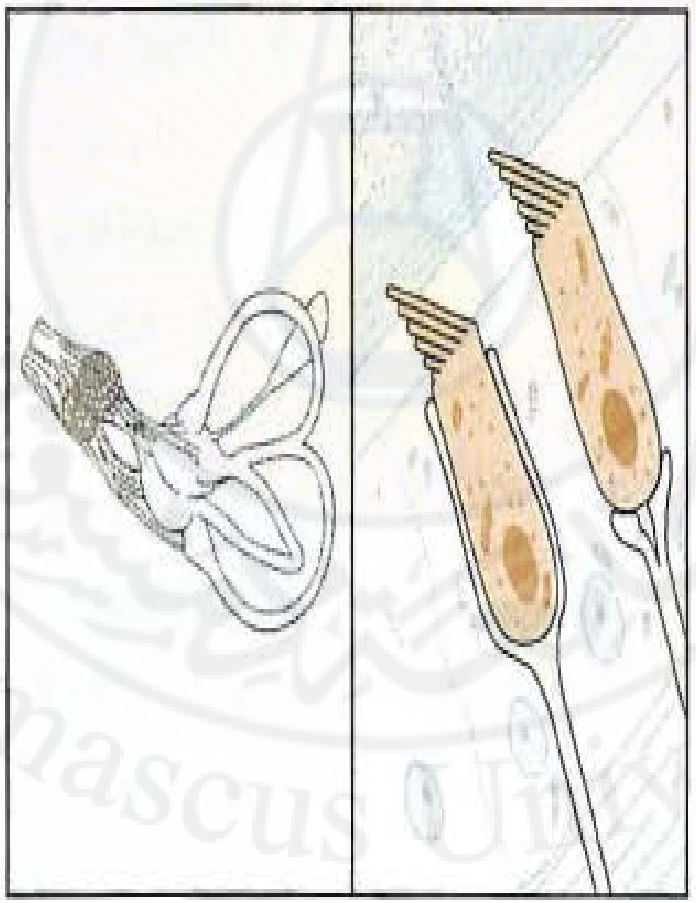


مستقبلات ميكانيكية للسمع والتوازن والحس العميق والاهتزاز

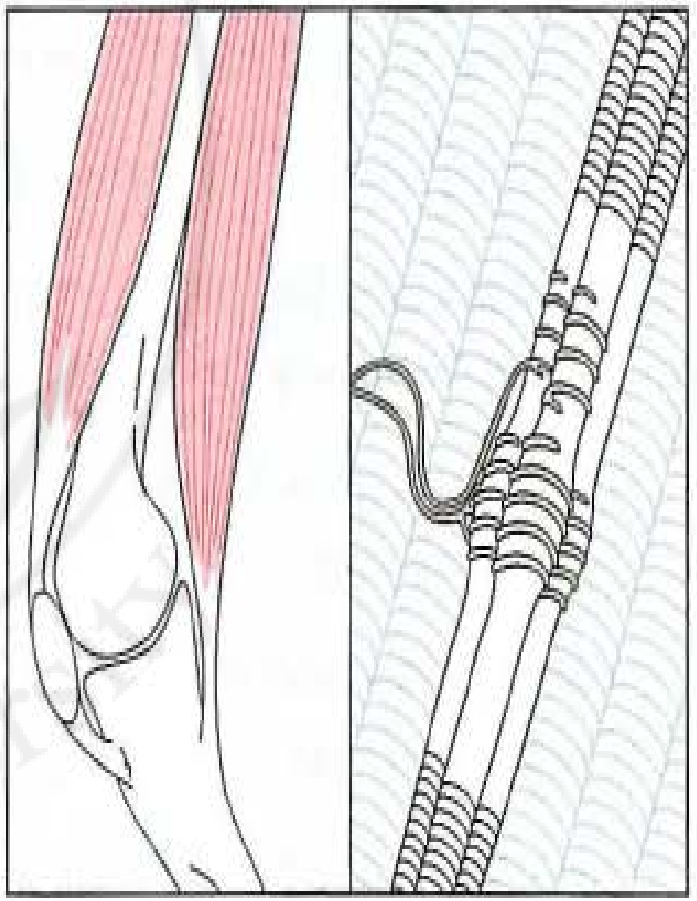
Hearing



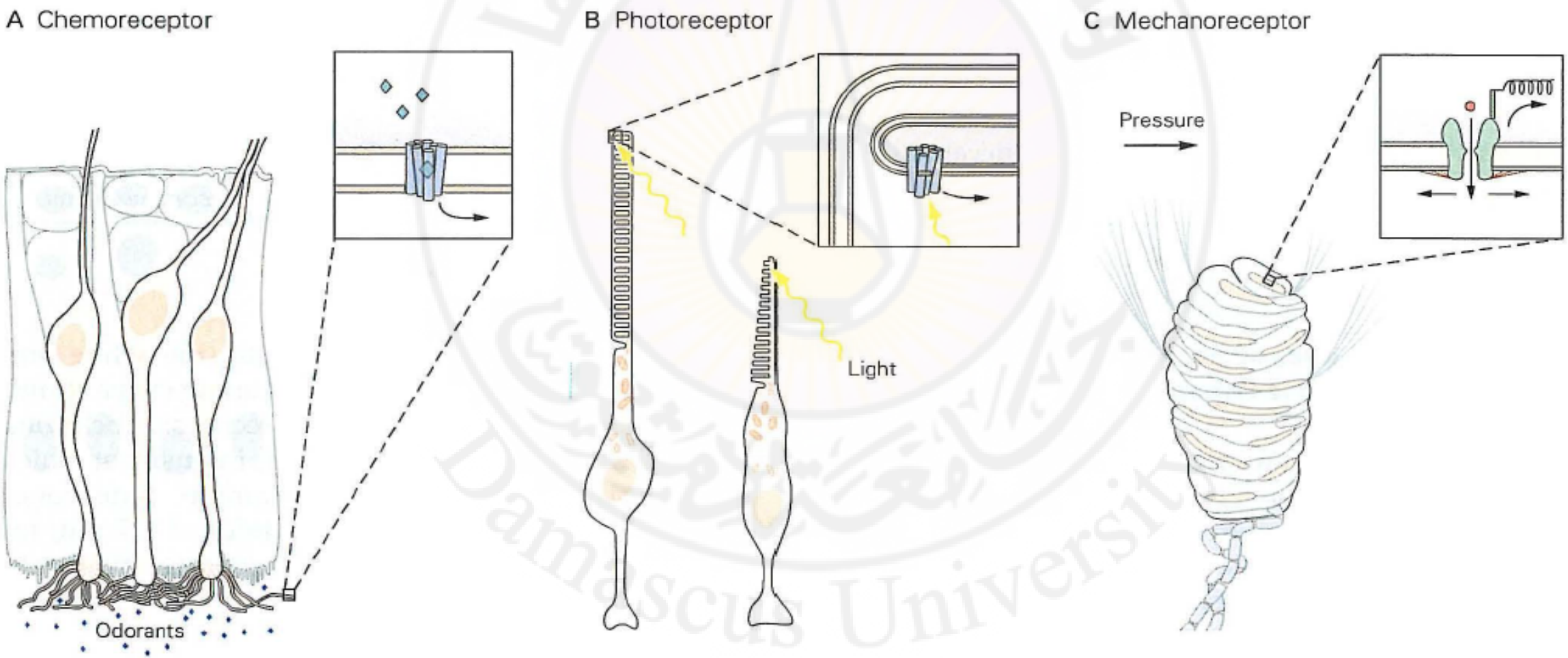
Balance



Proprioception



أنماط المنبهات والمستقبلات



معالجة المنبهات الحسية

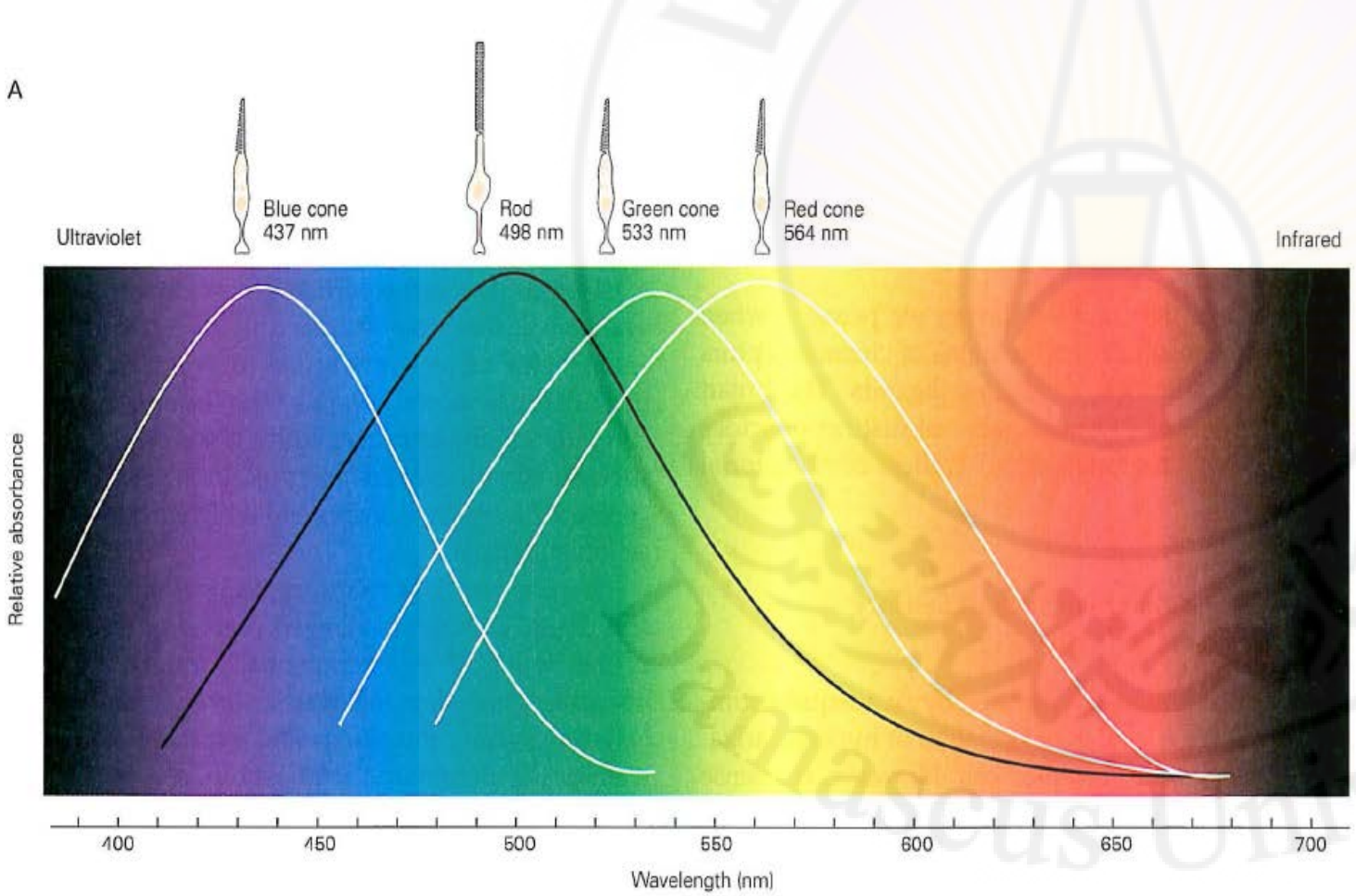
- يتم تحليل هذه الرسائل مركزيا عبر ملايين الخلايا الحسية العصبية والتي تؤدي أعمالا خاصة مختلفة بشكل متوازي
- يلتقط كل عصبون حسي معلومات نوعية خاصة وموضعة حول التنبيه الخارجي أو الداخلي ويكون لكل عصبون دور في الاحساس والادراك
- تعمل كل الأنظمة الحسية وفق ٤ مكونات أساسية: النمط، المكان ، الشدة، المدة
- تعكس الأنماط الحسية التي نشعر بها أشكالا مختلفة من الطاقات التي يتم نقلها عبر المستقبلات من خلال إحداث ازالة أو فرط استقطاب كهربائي يؤدي لاطلاق كمونات العمل.

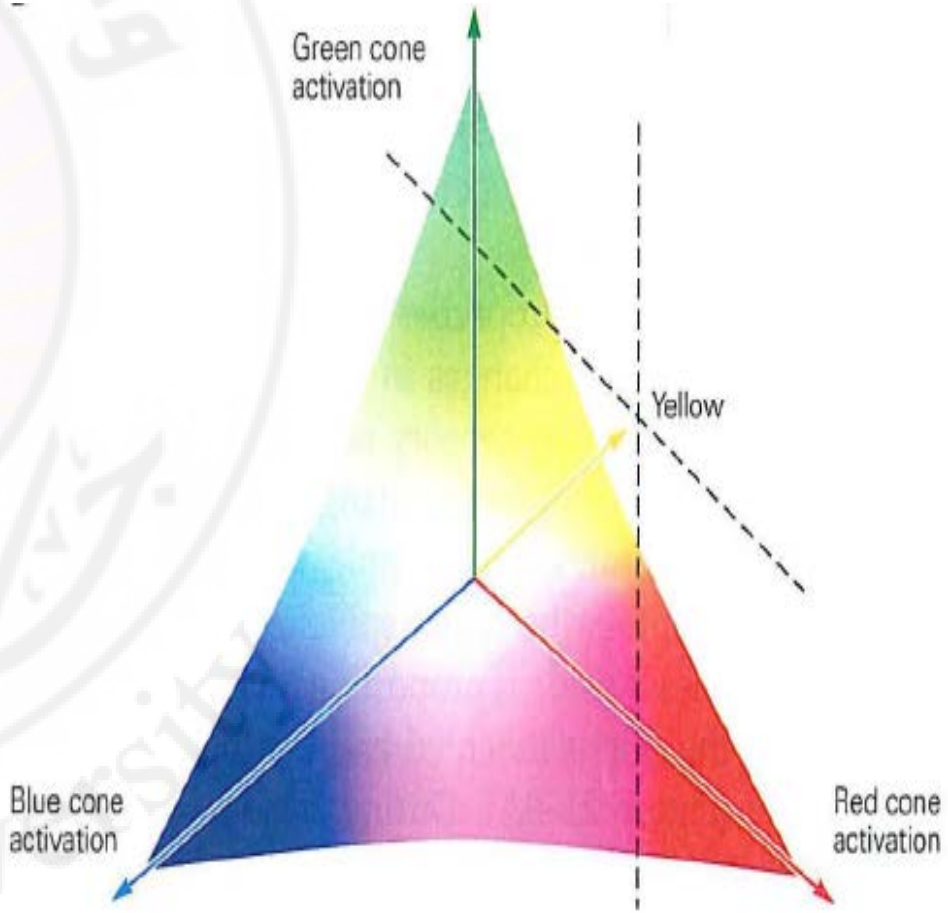
Damascus University

معالجة المنبهات الحسية

- يكون كل نمط من المستقبلات حساسا لنمط معين من الطاقات التحفيزية ووفق مجالات محددة تسمح للانسان بالشعور بالمنبه الضوئي أو الميكانيكي أوالحراري أو الكيميائي
- للحفاظ على الخصوصية داخل الجهاز العصبي تأخذ محاور المستقبلات الحسية سبلا تشريحية منفصلة ومنظمة حتى الانتهاء في نوى عصبية خاصة
- بعد عدة خطوات من التشابكات ضمن كل نظام حسي تجتمع الفعاليات العصبونية في مجموعات عصبية وظيفية ويكون لها دورا في الوظيفة المعرفية
- بالاضافة لكون العصبونات الحسية تعطينا اشارات حول نمط المنبه فهي تعطينا أيضا معلومات تحدد مكان المنبه وتوضعه
- تختلف شدة المنبه بالسعة والمدة، وكمون المستقبل والعدد الكلي للمستقبلات المفعلة.
- في الدماغ يتم تركيز الشدة في ترددات الاطلاقات والتي تتناسب مع قوة المؤثرات/المنبهات

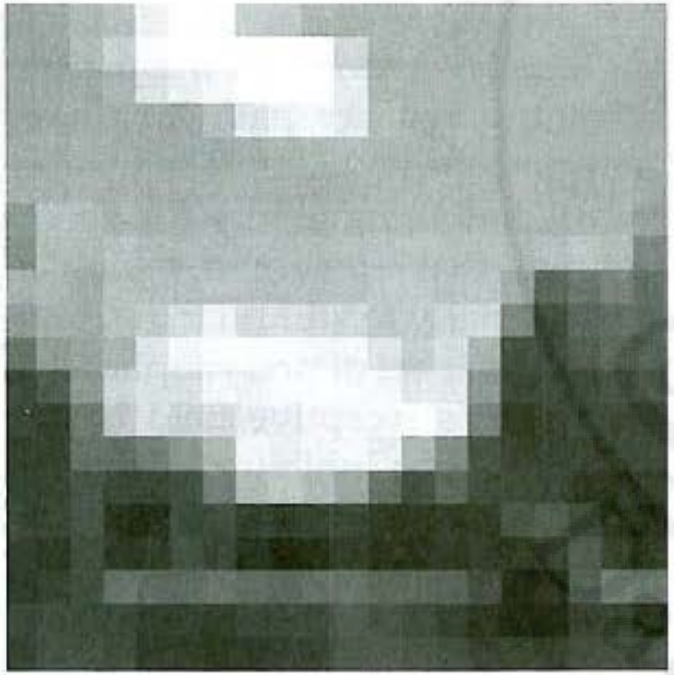
ادراك الألوان من خلال النشاط المتزامن ل ٣ أنماط من المستقبلات الطيف المرئي يتراوح من ٣٩٠ نانومتر الى ٦٧٠ نانومتر



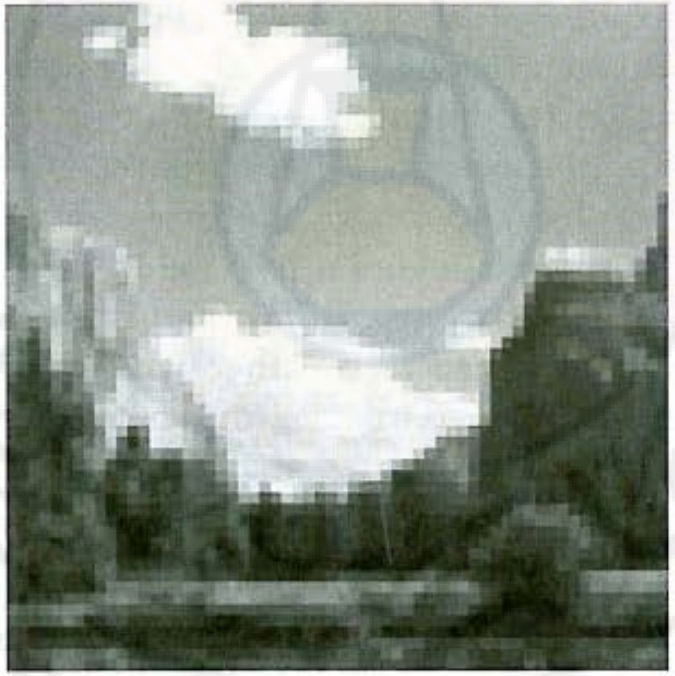


خصائص وتفاصيل المشهد تكون وفقا لعدد العصبونات والمساحة التي تتلقى منها المعلومات وكلما ازدات كثافتها تكون دقة المشهد أعلى

A 20 × 20 pixels

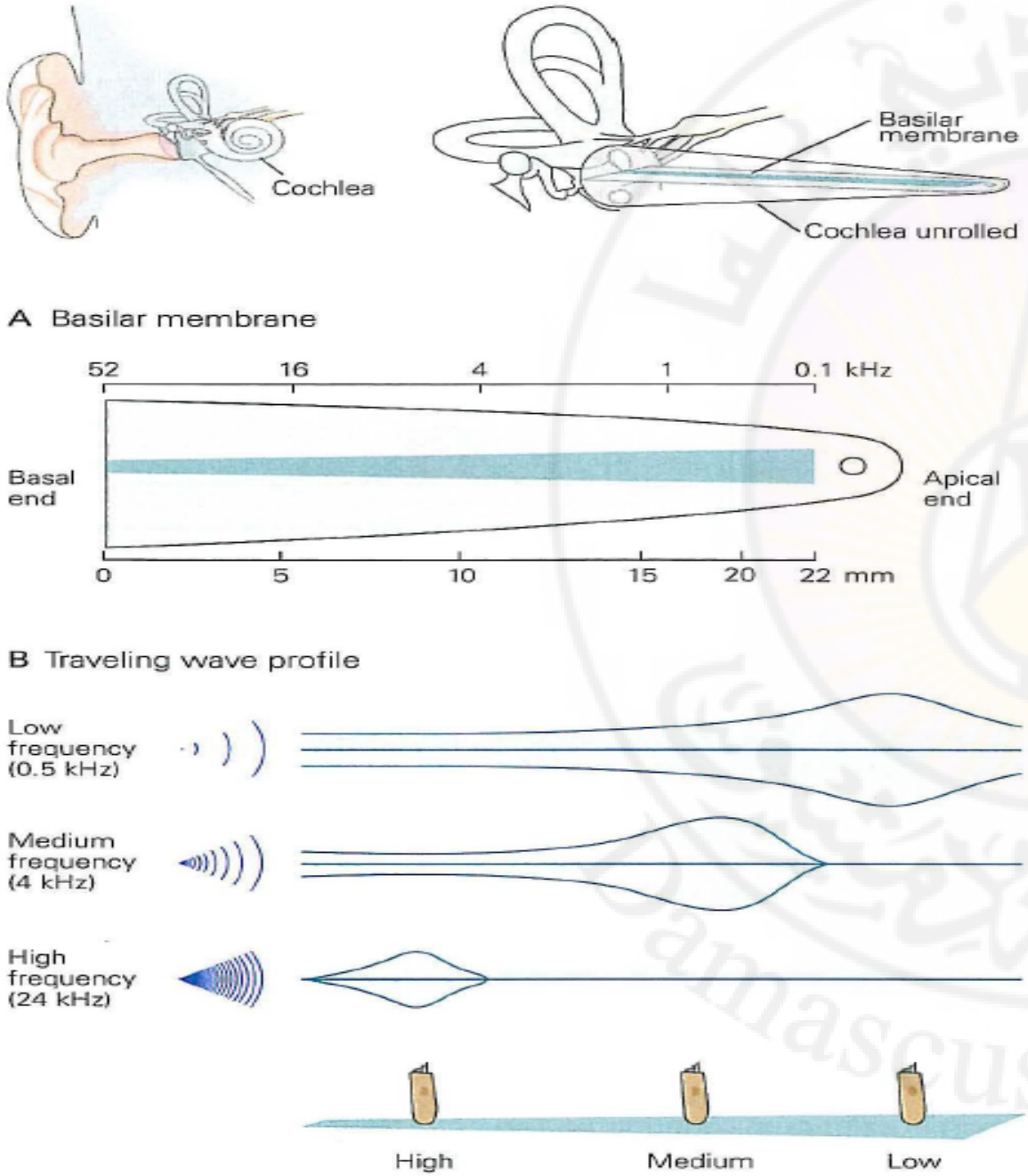


B 60 × 60 pixels



C 400 × 400 pixels





- يتم تنبيه الحلزون وفقا لتواتر المنبه
- المنبه بتواترات عالية يؤدي الى تنبيه قاعدة الحلزون
- التواترات المنخفضة تنبه ذروة الحلزون

معالجة المنبهات الحسية

- إن النشاط العصبي في مجموعة من آلاف أو ملايين الخلايا العصبية هو نشاط منسق ينقل صورة عصبية لخصائص معينة للعالم الخارجي

- تتم معالجة المعلومات الحسية في الجهاز العصبي المركزي بشكل مرحلي وفق المستويات المعروفة/نخاع شوكي/جذع دماغ/مهاد/قشرة مخية
-
- في كل مستوى يتم دمج المدخلات الحسية من المستقبلات المجاورة ويتم استخدام شبكات عصبونية مثبطة وأخرى تقوم بتضخيم الاشارات القوية والهامة

معالجة المنبهات الحسية

- تعالج المعلومات الحسية في القشرة المخية وفي مناطق أخرى متعددة مترابطة فيما بينها وتكون المعالجة بشكل متوازي وليس بشكل هرمي بحت
- يوجد اتصالات راجعة من مناطق دماغية لها دور في المعرفة والذاكرة وفي التخطيط والتحكم الحركي والتدفق الوارد للمعلومات الحسية
- في النهاية يسمح كل ما سبق بتفسير المحفز أو المنبه أو التأثير الحسي وفقا للخبرة السابقة والأهداف الحالية
- يتم من خلال آليات التحفيز والتثبيط توجيه اشارات خاصة وهامة عبر جملة من الدارات وذلك لمنع التأثيرات غير الهامة وغير الهادفة

المعالجة القشرية للمعلومات الحسية

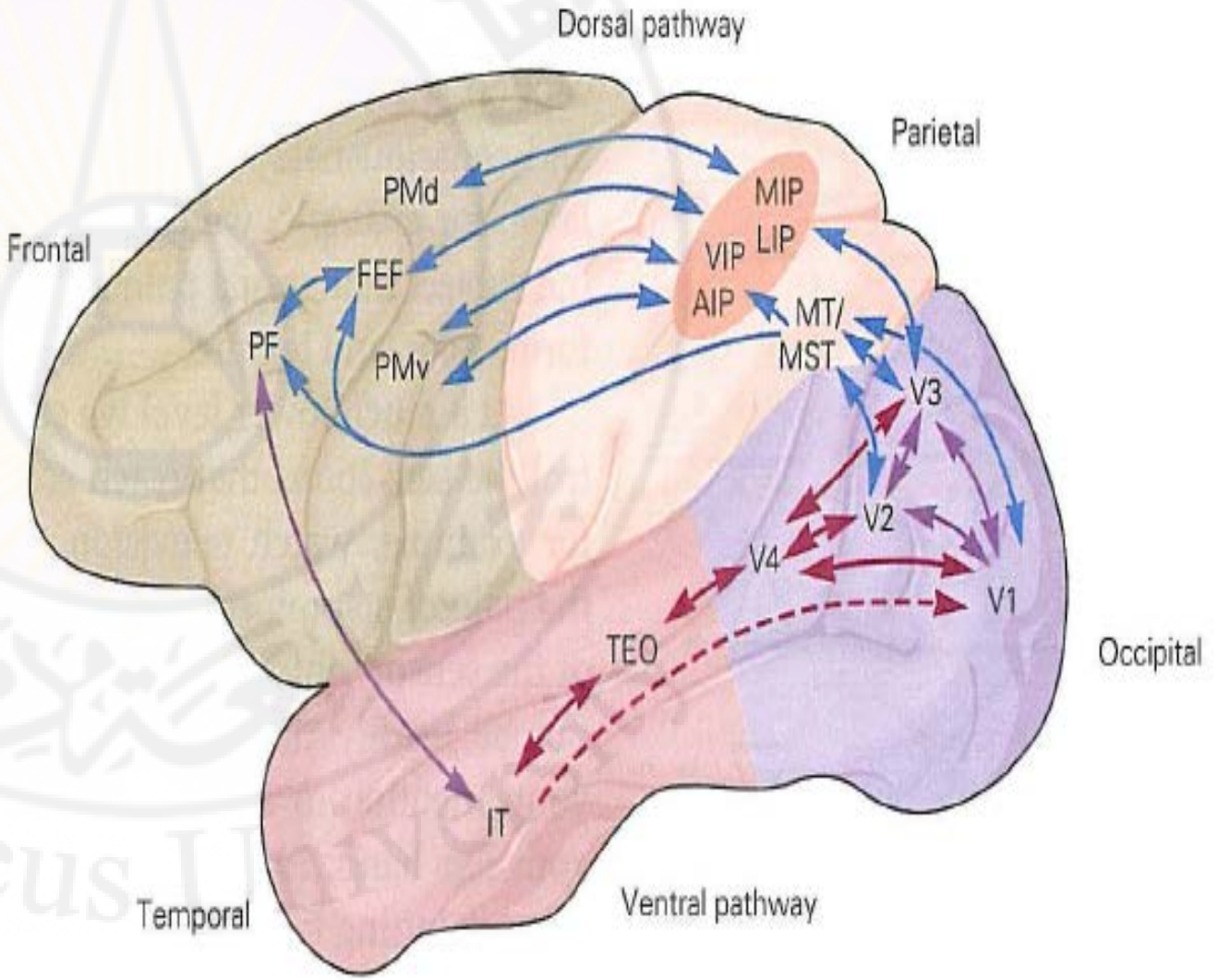
(V1, V2, V3, and V4, occipital

visual areas; MT, middle temporal; MST, medial superior temporal;

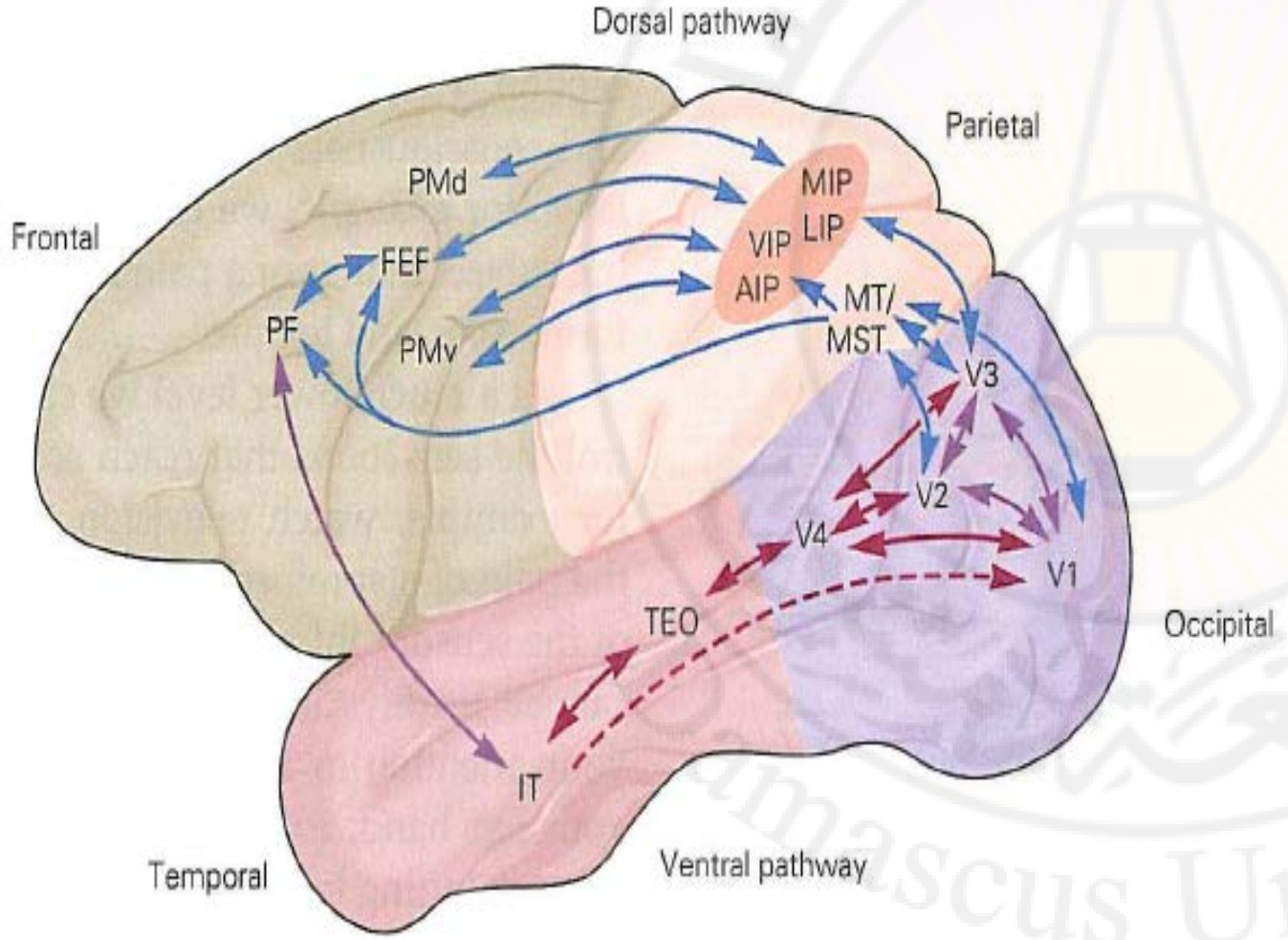
AlP, VIP, LIP, and MIP, anterior, ventral, lateral, and medial

intraparietal; TEO, temporal-occipital; IT, inferior temporal; PMd

and PMv, dorsal and ventral premotor; FEF, frontal eye fields.)

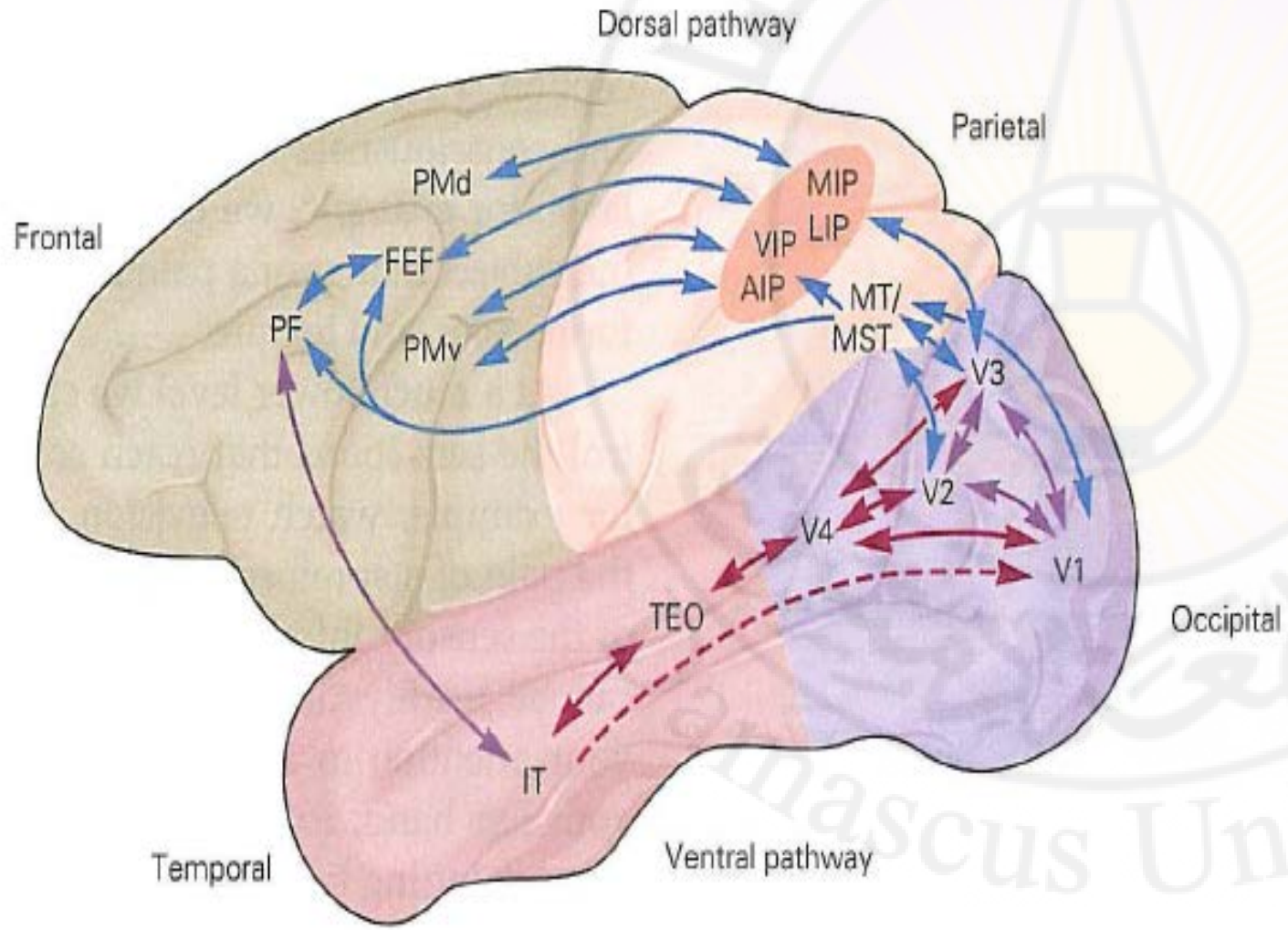


ترحيل الاشارة الحسية من المحيط إلى المركز

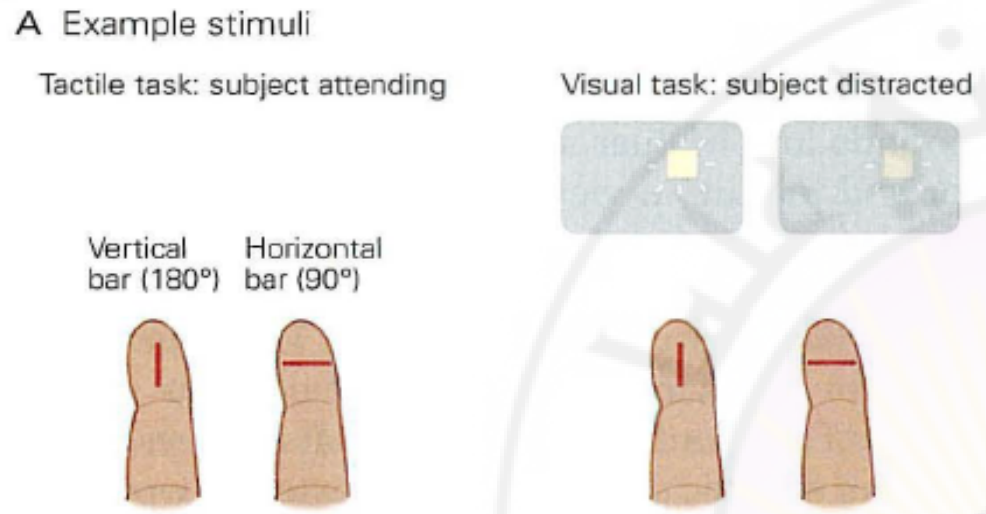


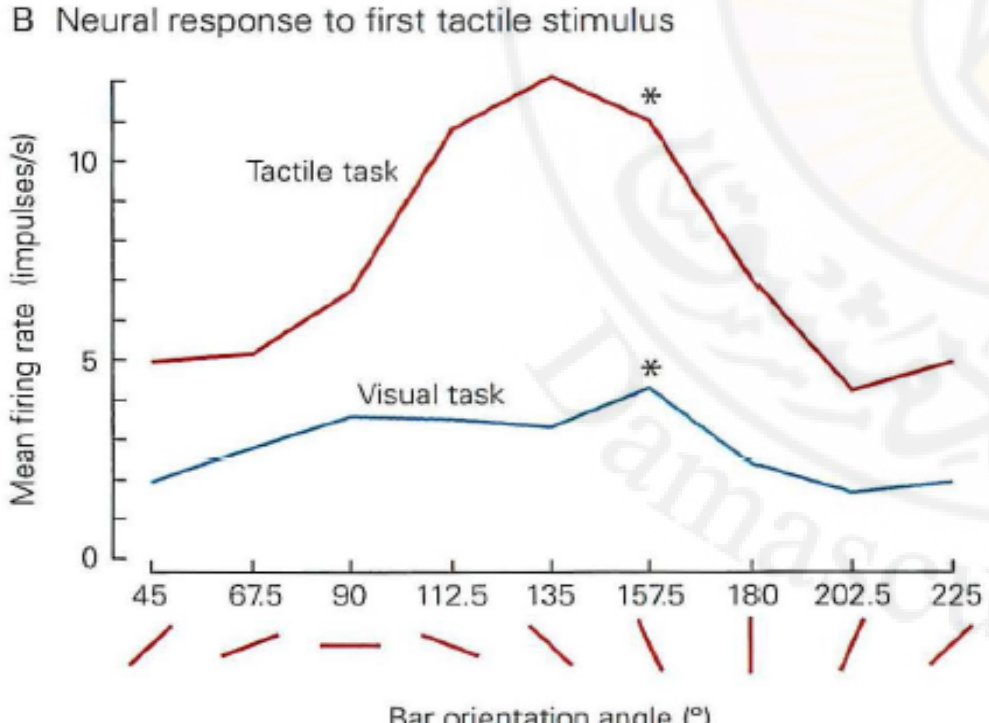
- عند قراءة نص يتم ارسال النمط المكاني للحروف الى القشرة الدماغية من خلال روابط متشابكة تشمل مستقبلات ضوئية، خلايا ثنائية القطب وخلايا عقدية في الشبكية خلايا في النواة المهادية الركبية الوحشية والطبقة الرابعة من القشرة البصرية

المعالجة القشرية للمعلومات الحسية



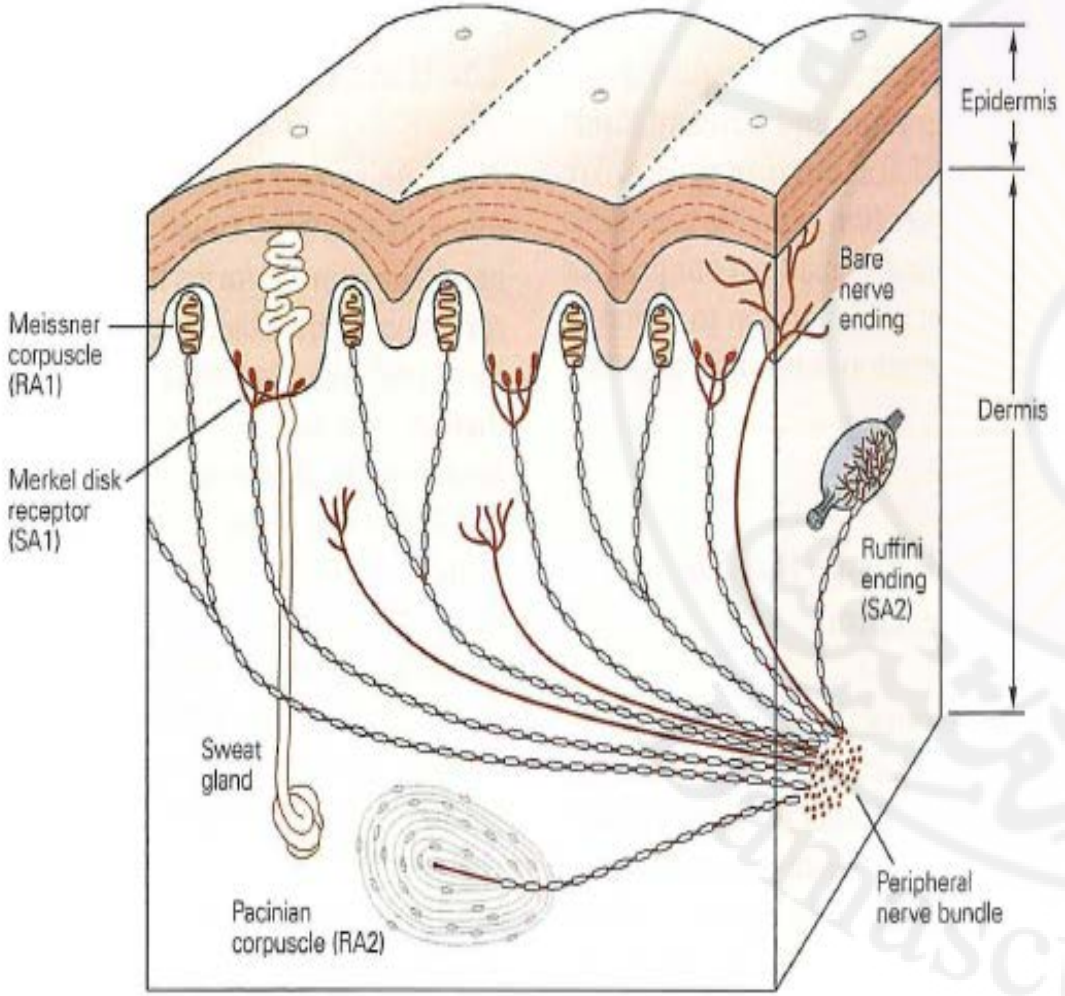
- تحلل القشرة الصدغية وتشفر المعلومات حول شكل وبنية المشهد والجسم ويتم ايصال هذه المعلومات الى القشرة المجاورة للحصين والقشرة أمام الجبهية
- السبل الظهرية في القشرة الجدارية تحلل المعلومات وتقوم بإجراء تمثيل مرتبط بموقع المنبه وشكله وحركته
- يتم تسليم هذه المعلومات الى المناطق الحركية في القشرة الجبهية والتي تتحكم بحركات العين واليد والذراع
- في كل ما سبق هناك دارات تحفيزية وتثبيطية





- الانتباه للمنبه يعزز استجابة الخلايا العصبية في القشرة الحسية الثانوية
- مهمة لمسية ومهمة بصرية
- تكون شدة الاسقاطات وفقا لأهمية المهمة المطلوبة

اللمس



- ٤ مستقبلات مسؤولة عن حاسة اللمس وهذه المستقبلات معصبة بعصبونات نخاعينية كبيرة القطر
- تقع جسيمات مايسنر وميركل في طبقات الجلد السطحية في قاعدة البشرة
- وتقع نهايات روفيني وجسيمات باتشيني في العمق
- تحيط خلايا ميركل بالغدد العرقية

RA1,rapidly adapting type 1

RA2, rapidly adapting type 2

SA1, slowly adapting type1

SA2, slowly adapting type2

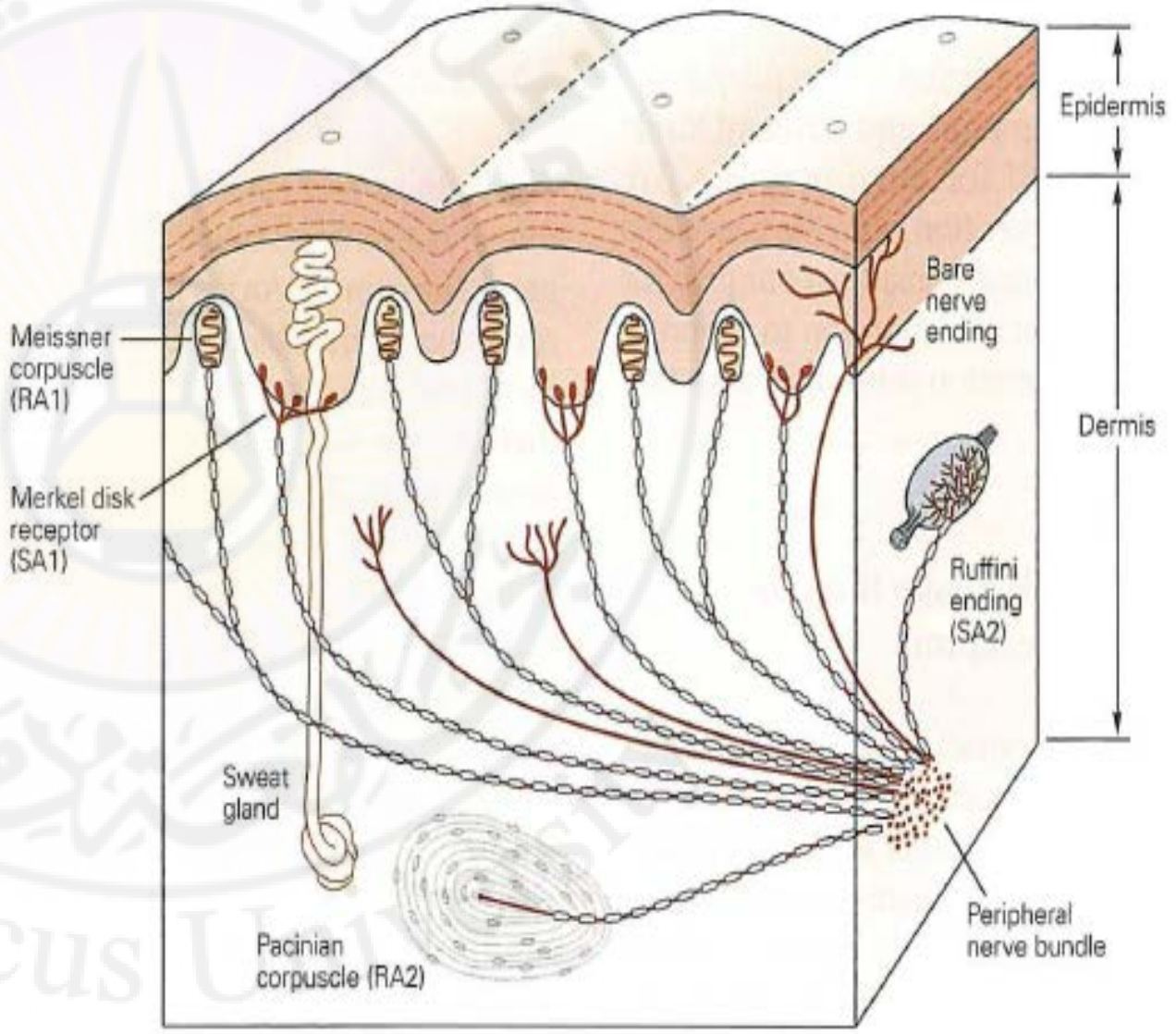


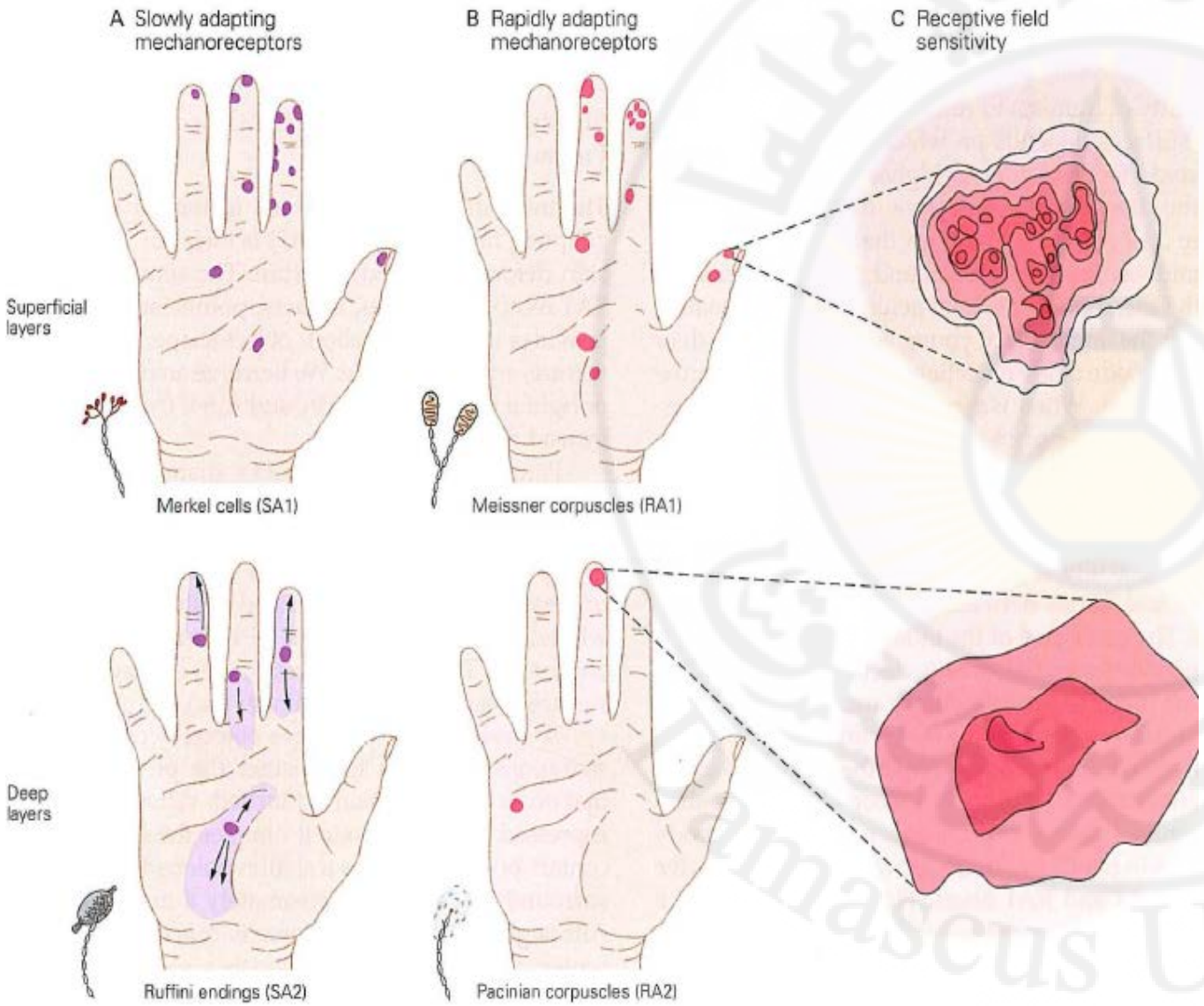
Table 23–1 Cutaneous Mechanoreceptor Systems

	Type 1		Type 2	
	SA1	**RA1**[1]	**SA2**	**RA2**[2]
Receptor	Merkel cell	Meissner corpuscle	Ruffini ending	Pacinian corpuscle
Location	Tip of epidermal sweat ridges	Dermal papillae (close to skin surface)	Dermis	Dermis (deep tissue)
Axon diameter (μm)	7–11	6–12	6–12	6–12
Conduction velocity (ms)	40–65	35–70	35–70	35–70
Best stimulus	Edges, points	Lateral motion	Skin stretch	Vibration
Response to sustained indentation	Sustained with slow adaptation	None	Sustained with slow adaptation	None
Frequency range (Hz)	0–100	1–300		5–1,000
Best frequency (Hz)	5	50		200
Threshold for rapid indentation or vibration (best) (μm)	8	2	40	0.01

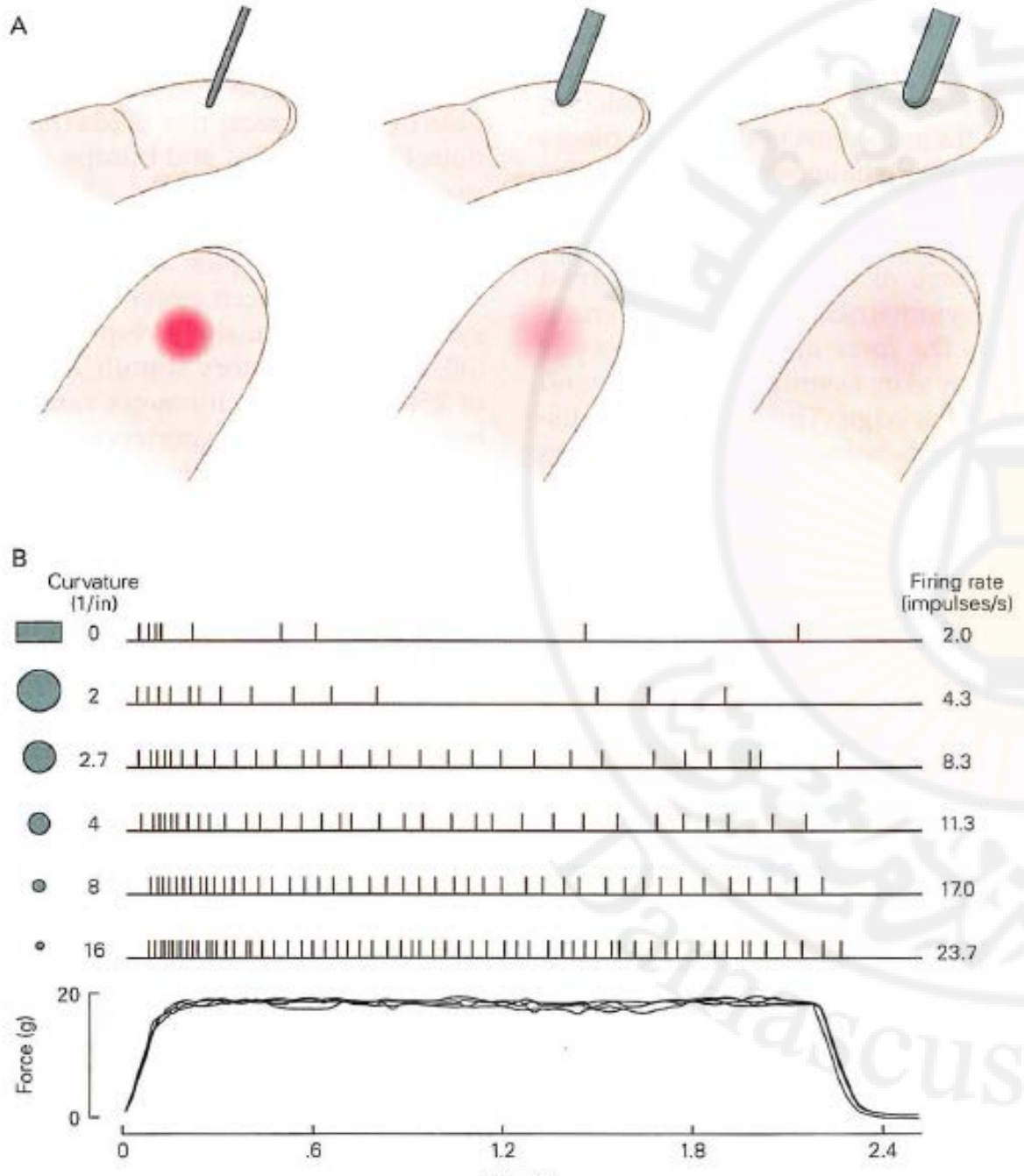
[1]Also called RA, QA, or FA1.
[2]Also called PC or FA2.
RA1, rapidly adapting type 1; **RA2**, rapidly adapting type 2; **SA1**, slowly adapting type 1; **SA2**, slowly adapting type 2.

اللمس

- عندما نستكشف شيئا ما بأيدينا فإن جزءا كبيرا من الدماغ ينخرط في العمل عبر التجربة الحسية والأفكار والاحاسيس والعواطف المحرضة وبالاستجابة الحركية لكل ذلك
- تنتج هذه الاحاسيس من أفعال متوازية لمناطق قشرية متعددة تشارك فيها شبكات عديدة
- يقوم الجهاز العصبي المحيطي بتفكيك اللمسة الأولى إلى أجزاء صغيرة تتوزع على أكثر من ٢٠ ألف ليف عصبي حسي
- يوفر نظام SA1 معلومات عالية الدقة حول البنية المكانية والتي تشكل أساس الادراك الشكلي واللمسي، ميركل
- يوفر نظام RA1 المعلومات الاساسية عن حركة الجسم، مايسنر
- يوفر نظام RA2 المعلومات عن الاهتزاز، باشيني
- يوفر نظام SA2 معلومات حول تشكيل اليد والوضعية خلال المسك وحركات اليد الأخرى، روفيني



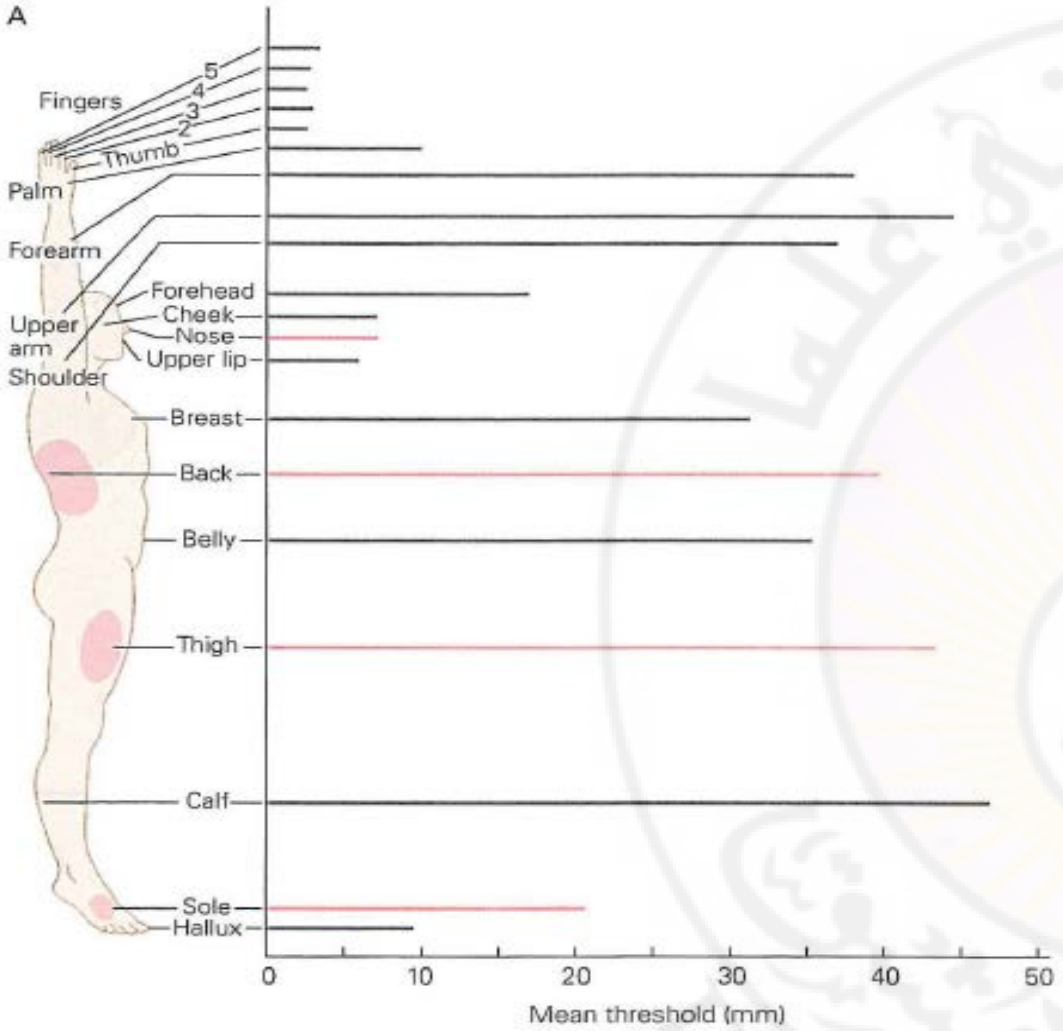
- الحقول الاستقبالية تكون صغيرة في نهايات أصابع اليد
- يتم تأثير الضغط في كافة المجال الاستقبالي
- المناطق الاكثر حساسية باللون الأحمر والأقل حساسية باللون الوردي الباهت

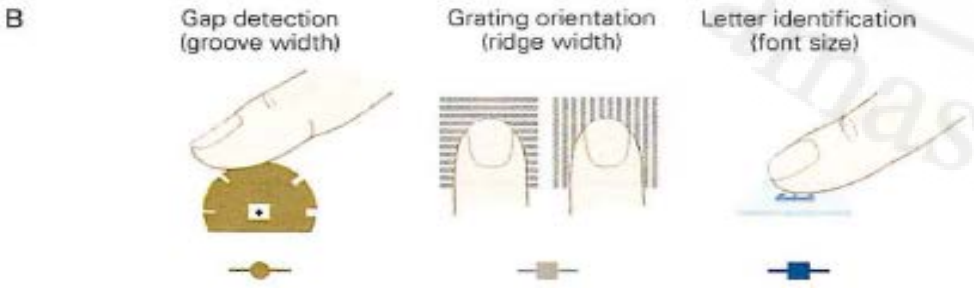


- تشفر الألياف بطيئة التكيف شكل وحجم الأشكال

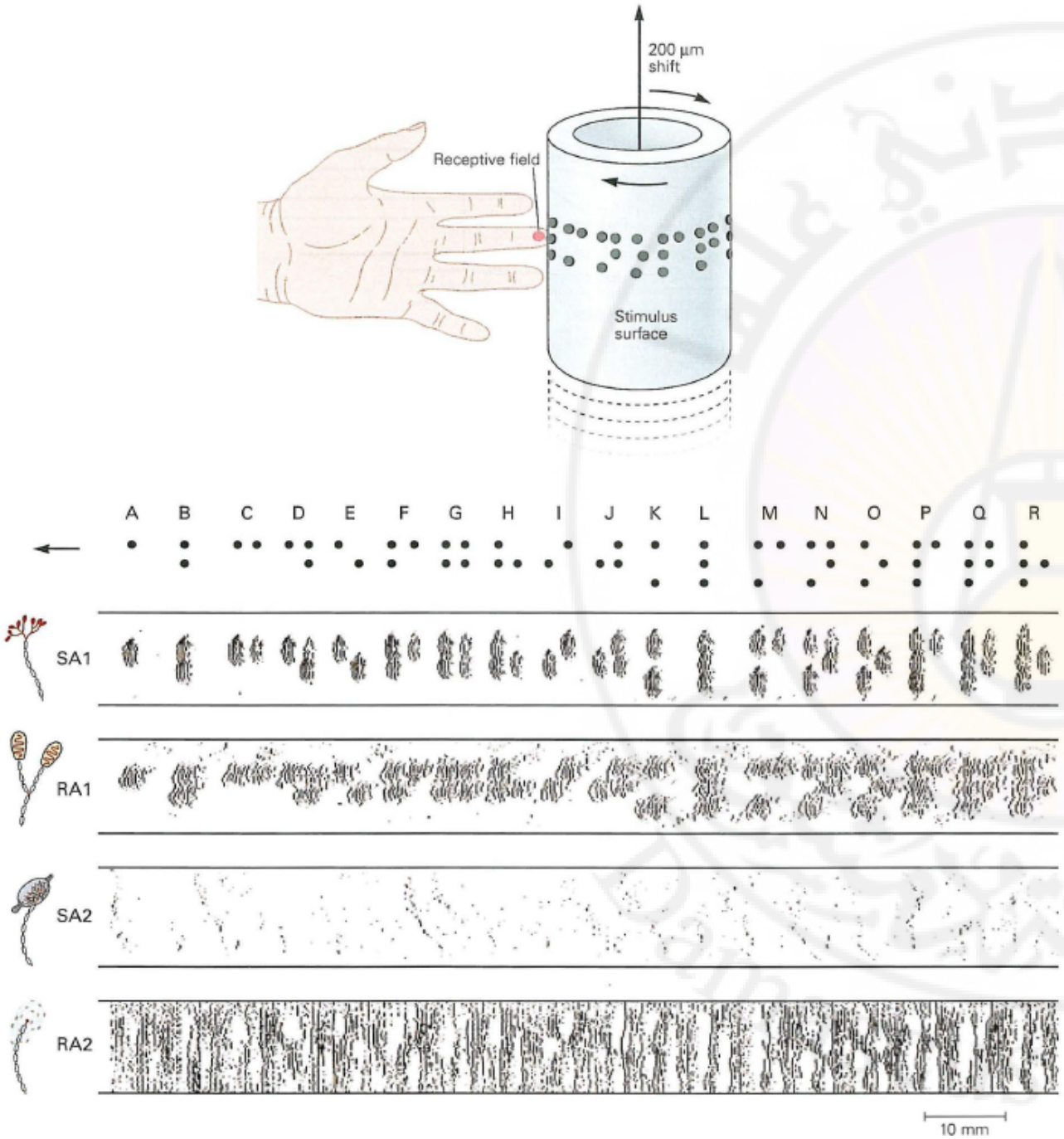
- تحدد منطقة التلامس عدد الاطلاقات من القطاع الجلدي والألياف المحرضة

- شدة اللون تشير لكثافة الاطلاق



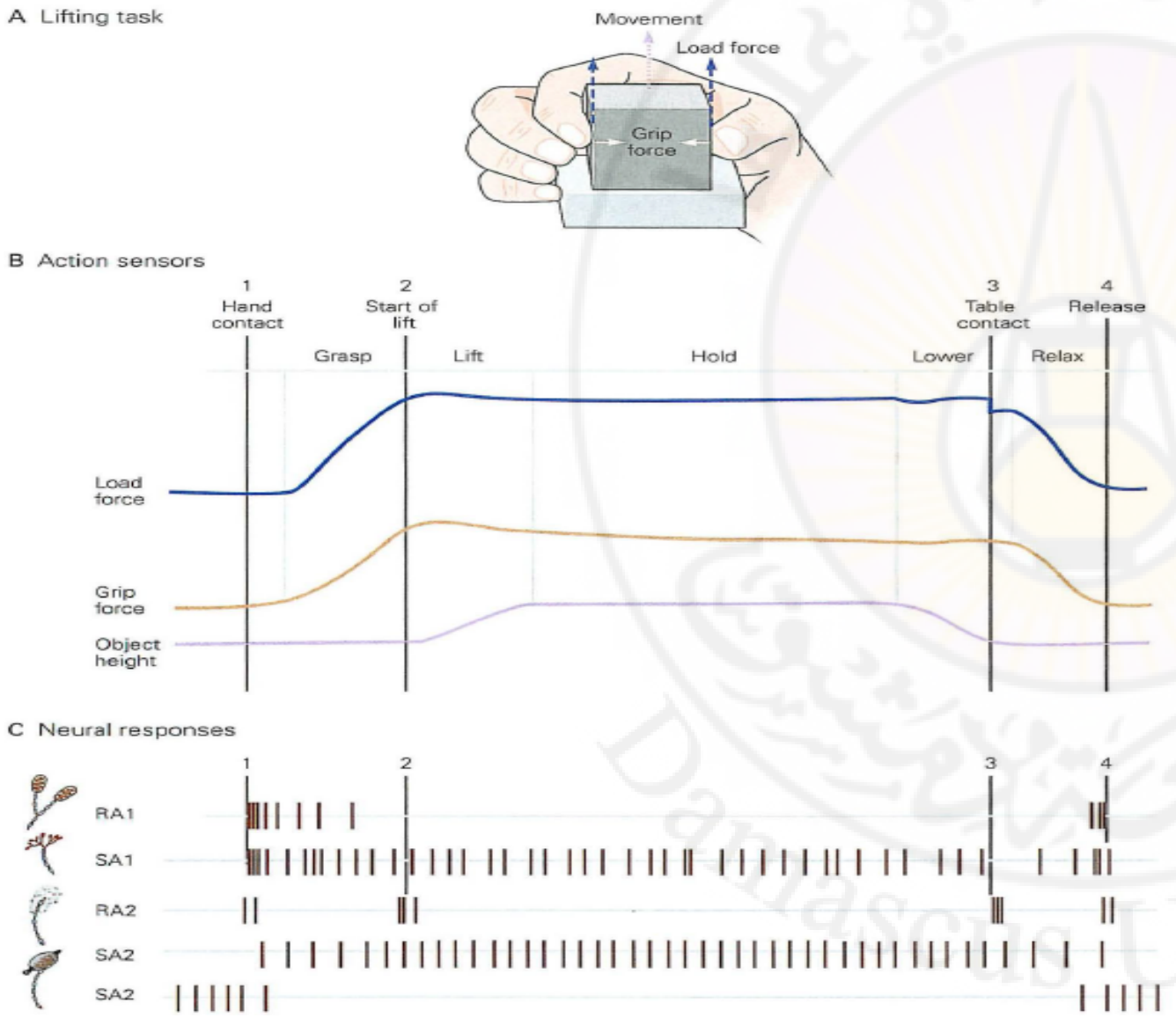


- حدة اللمس تكون أعلى في الاصبع
- التمييز مابين نقطتين مختلفتين يختلف باختلاف المنطقة ٢ ملم في أصابع اليد وحتى ١٠ ملم في الأخمص وممكن أن يصل الى ٤٠ ملم في الذراع والجذع
- يتم بهذه الخاصية كشف الثقوب والنتوءات وتحديد الاتجاه وتحديد الأحرف

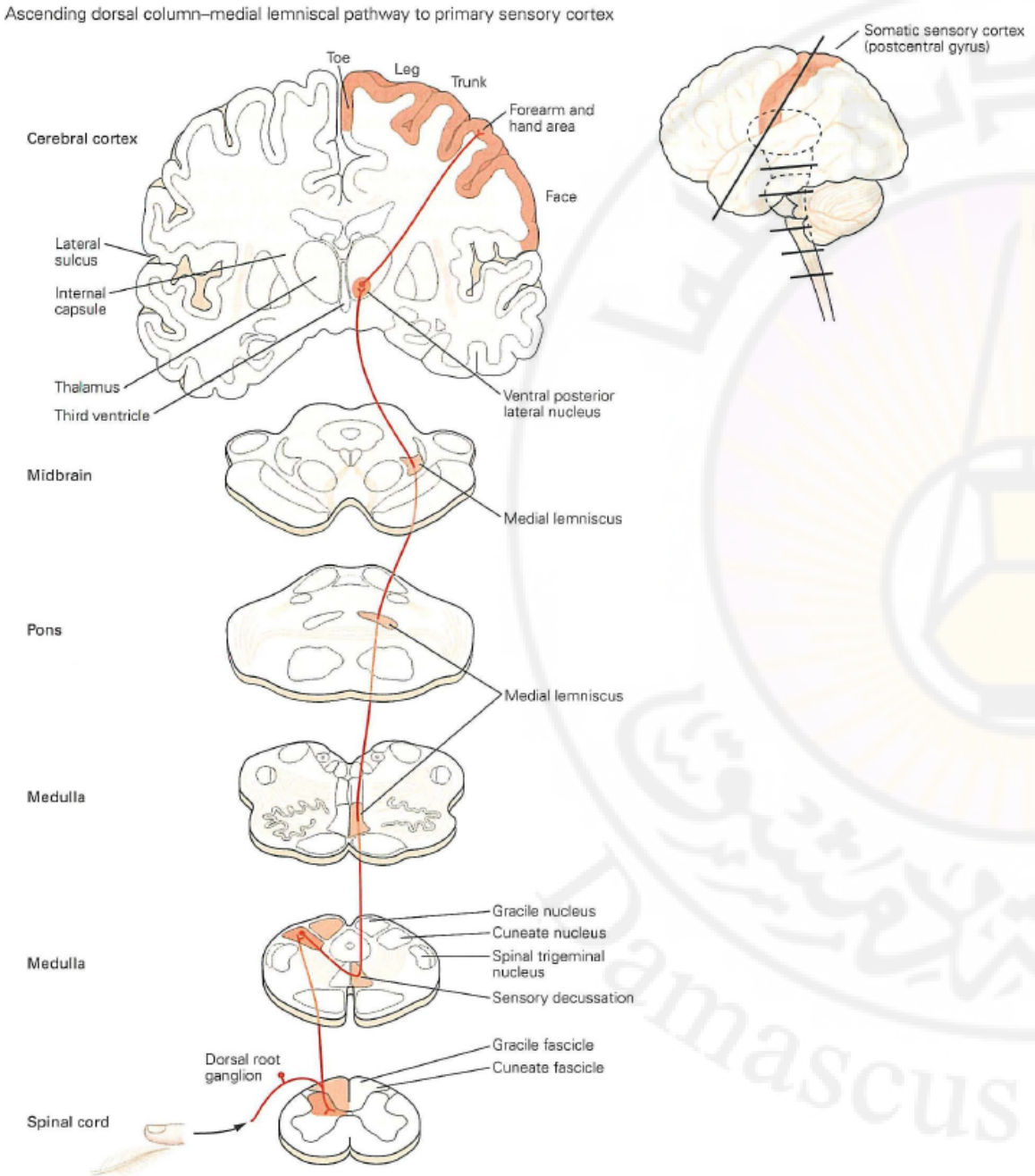


- تجربة تم من خلالها مسح استجابات مستقبلات اللمس في الأصابع وفقا لشدة التنبيه والتحفيز

المعلومات الحسية من اليد أثناء مسك ونقل الجسم



- ترمز SA1 قوة القبض
- وترمز SA2 وضعية اليد
- وترمز RA1 نسبة القوة المطبقة وحركة اليد على الجسم
- تستشعرRA2 اهتزاز الجسم مع كل حركة، مسك الجسم وبدء الحركة وحتى التلامس مع الطاولة وافلات الجسم

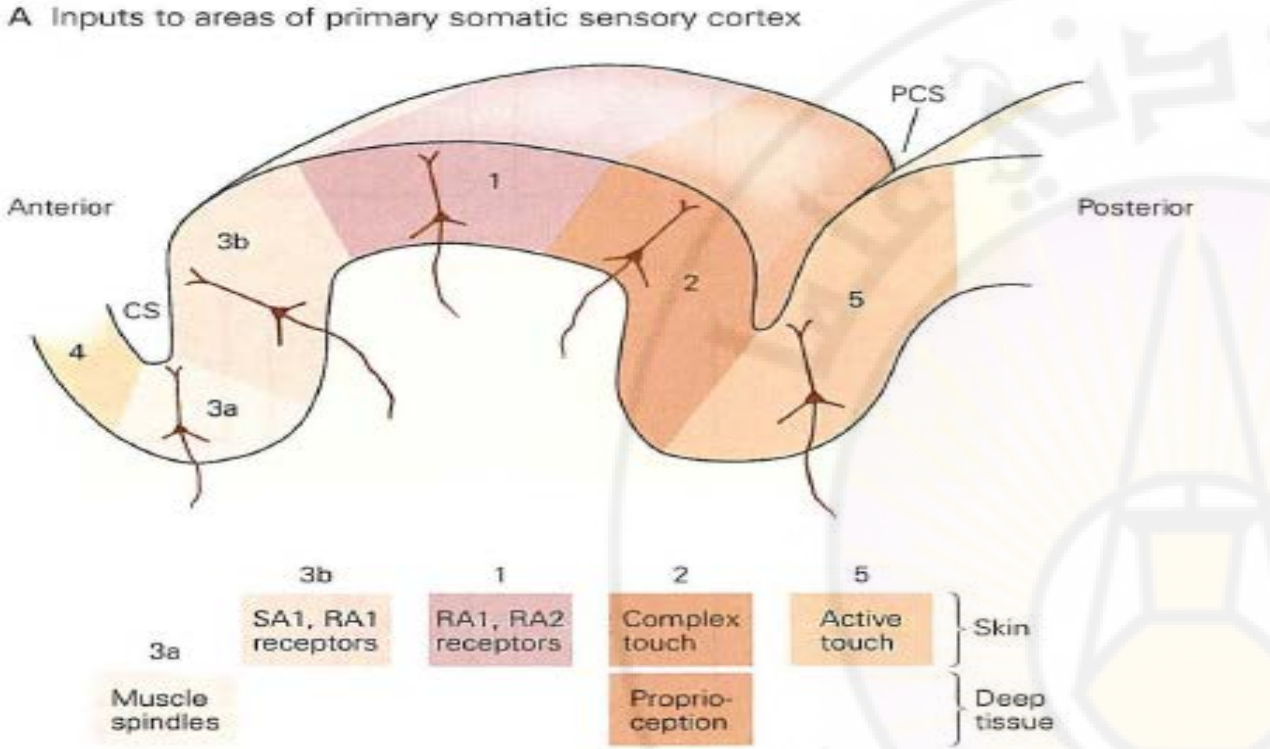


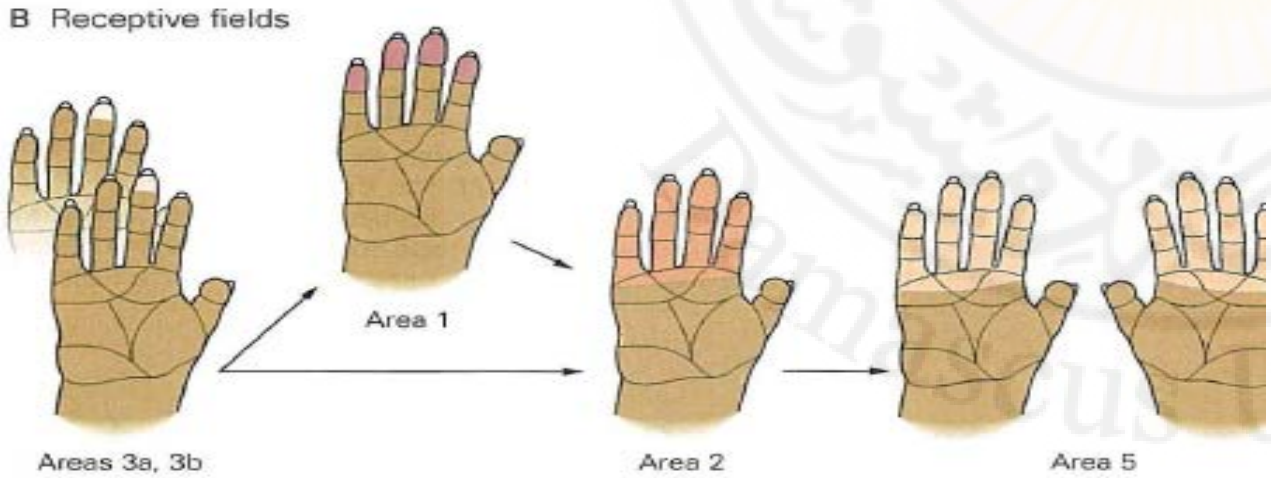
- يتم نقل المعلومات الحسية من المستقبلات الميكانيكية عبر العمود الظهري في النخاع/ نوى التوصيل في جذع الدماغ والمهاد/ وعبر السبل داخل القشرية وبالتسلسل الهرمي المعروف
- يقوم الدماغ بتشكيل تمثيل عصبي للجسم وأفعال اليد من خلال تحليل كل أنماط الفعالية الدماغية

دور السبل المركزية في معالجة المعلومات

- للسبل المركزية ٤ وظائف هامة أثناء معالجة المعلومات من المستقبلات الميكانيكية
- الوظيفة الأولى
  - تنقل المعلومات الواردة من المستقبلات إلى الأليات المعرفية المسؤولة عن الإدراك
  - تهتم القشرة الصدغية بالذاكرة والادراك
  - تتواسط القشرة الحركية للفص الجبهي الحركة الارادية
  - التمثيل القشري للقطاعات الجلدية والذي له دور في معالجة الدماغ للحس وتكون مساحة التمثيل وفقا للأهمية السريرية

Damascus University





- حقول استقبال العصبونات وتمثيلاتها في القشرة الحسية الأولية

دور السبل المركزية في معالجة المعلومات

- **الوظيفة الثانية**

➢تحويل خصائص الجسم الممثلة في ألاف العصبونات إلى تمثيل متكامل لخصائص الجسم المعقدة في عدد قليل من العصبونات

- **الوظيفة الثالثة**

➢تنظيم التدفق الوارد للمعلومات الجسمية الحسية، فالألياف المحيطية تقدم معلومات أكثر بكثير مما يمكن التعامل معه في أي لحظة وبالتالي تختار السبل المركزية المعلومات الواجب تسليمها لآليات الادراك والذاكرة.

➢يتم تعديل المعلومات الواردة من خلال مسارات في المناطق الدماغية العليا ويتم ذلك وفقا للخبرة والهدف.

دور السبل المركزية في معالجة المعلومات

- **الوظيفة الرابعة:**

➢يوفر جهاز اللمس المعلومات الضرورية لضبط وتوجيه الحركة

➢ الترابط ما بين المناطق القشرية الجدارية والجبهية

➢توقع النتائج الحسية للسلوكيات الحركية

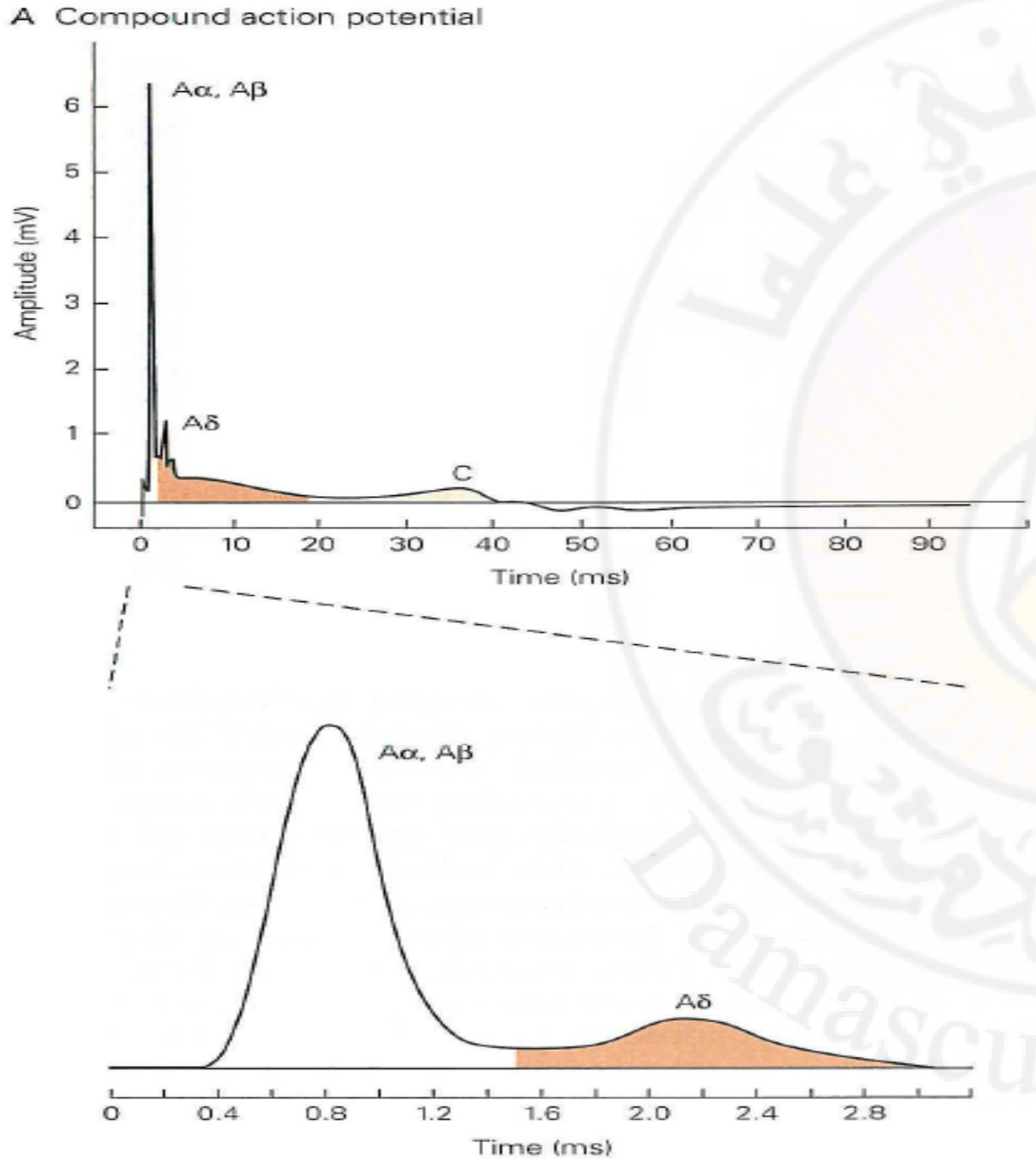
➢تعلم المهارات من التجارب المتكررة

الألم

- تسبب المنبهات الضارة /المؤذية/ تحريض مستقبلات الألم وينتقل التنبيه الى القرن الخلفي ومنه عبر الحبل الشوكي إلى المهاد

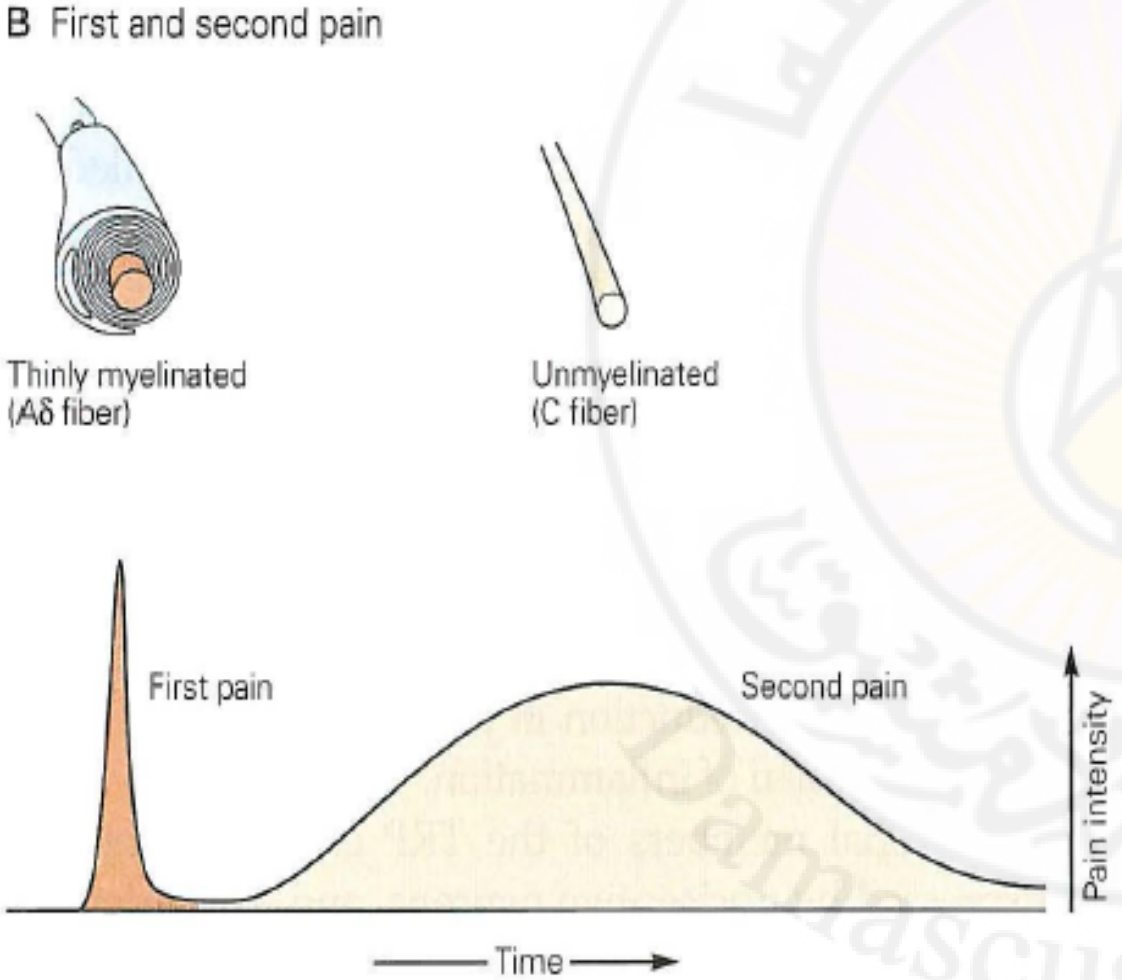
- يوجد عدة سبل صاعدة تقوم بنقل المعلومات من مستقبلات الألم وتتدخل عدة نويات مهادية في نقل المعلومات إلى القشرة

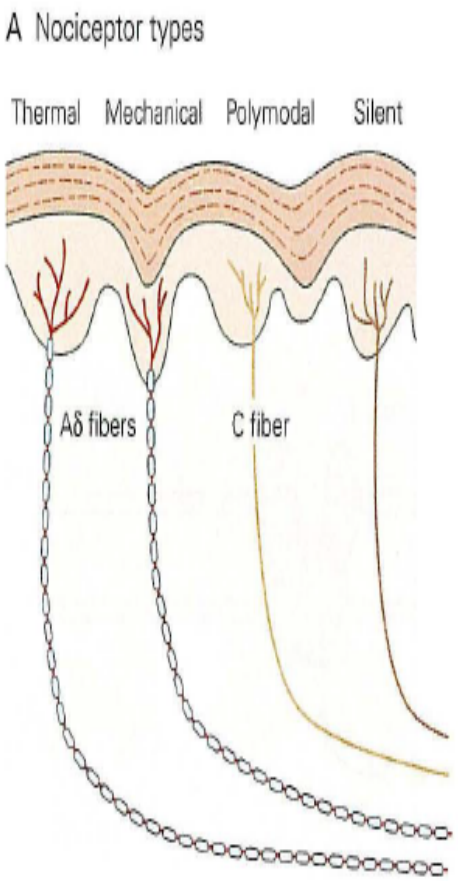
- يتم التحكم بالألم بآليات قشرية ويتم تفعيل وتنشيط المناطق الحزامية ومناطق الجزيرة خلال ادراك الألم

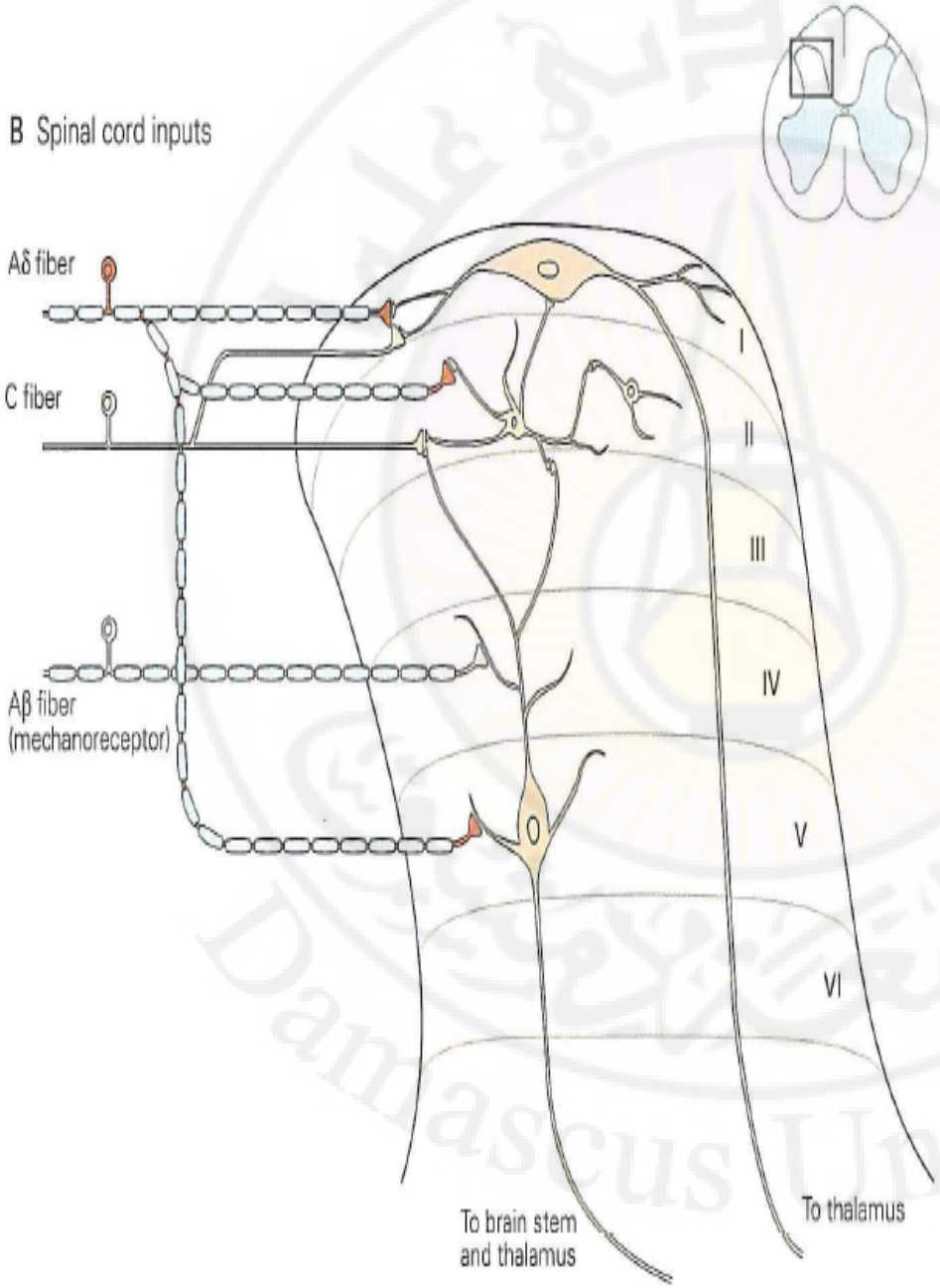


- يتم تجميع كمونات العمل في أصناف مختلفة من الألياف الناقلة للألم
- سرعة النقل وفقا لقطر الألياف وفيما اذا كانت نخاعينية أو غير نخاعينية

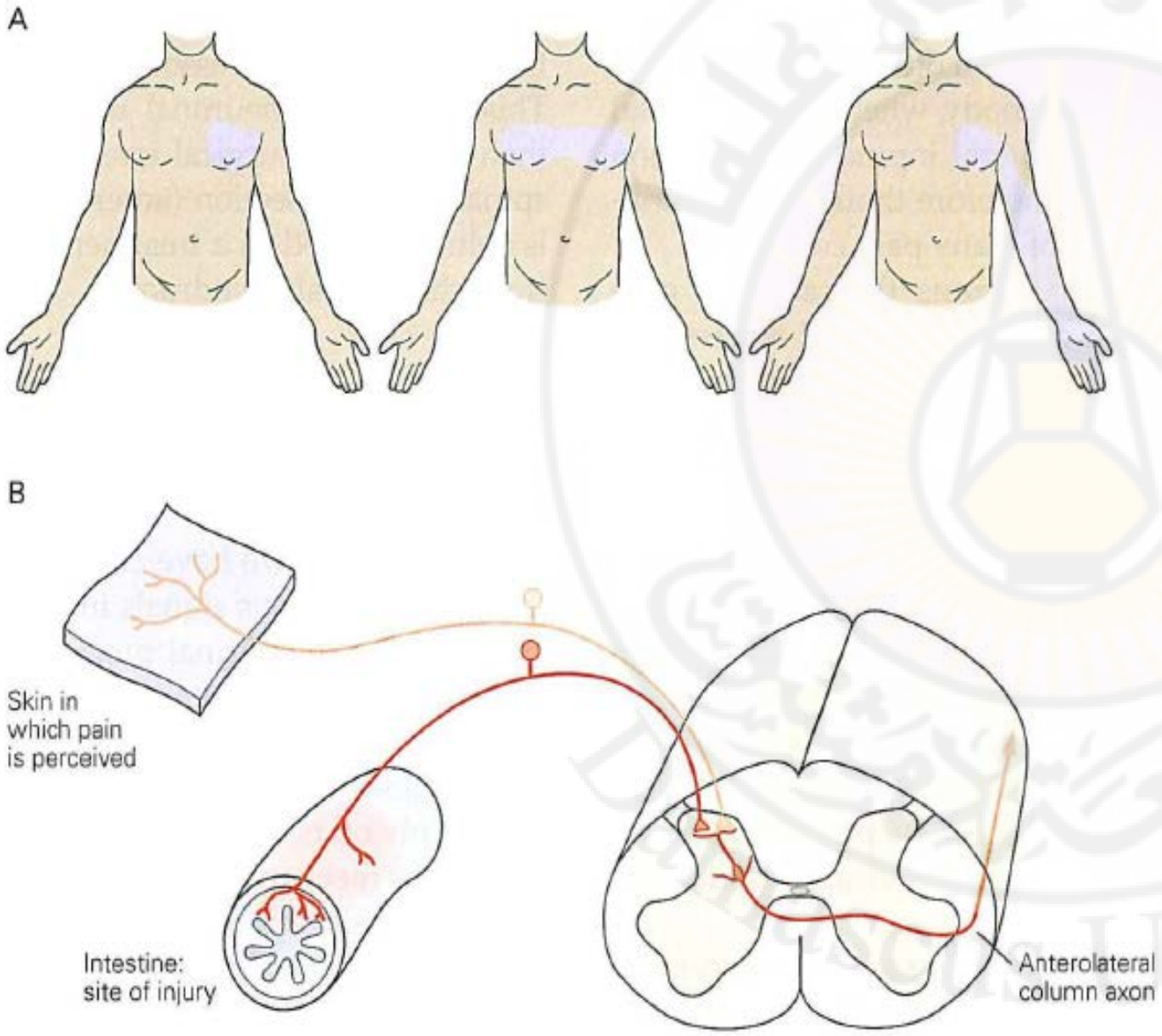
- يتم نقل الألم الأولي والثانوي عبر نمطين من الألياف الأولية الصاعدة



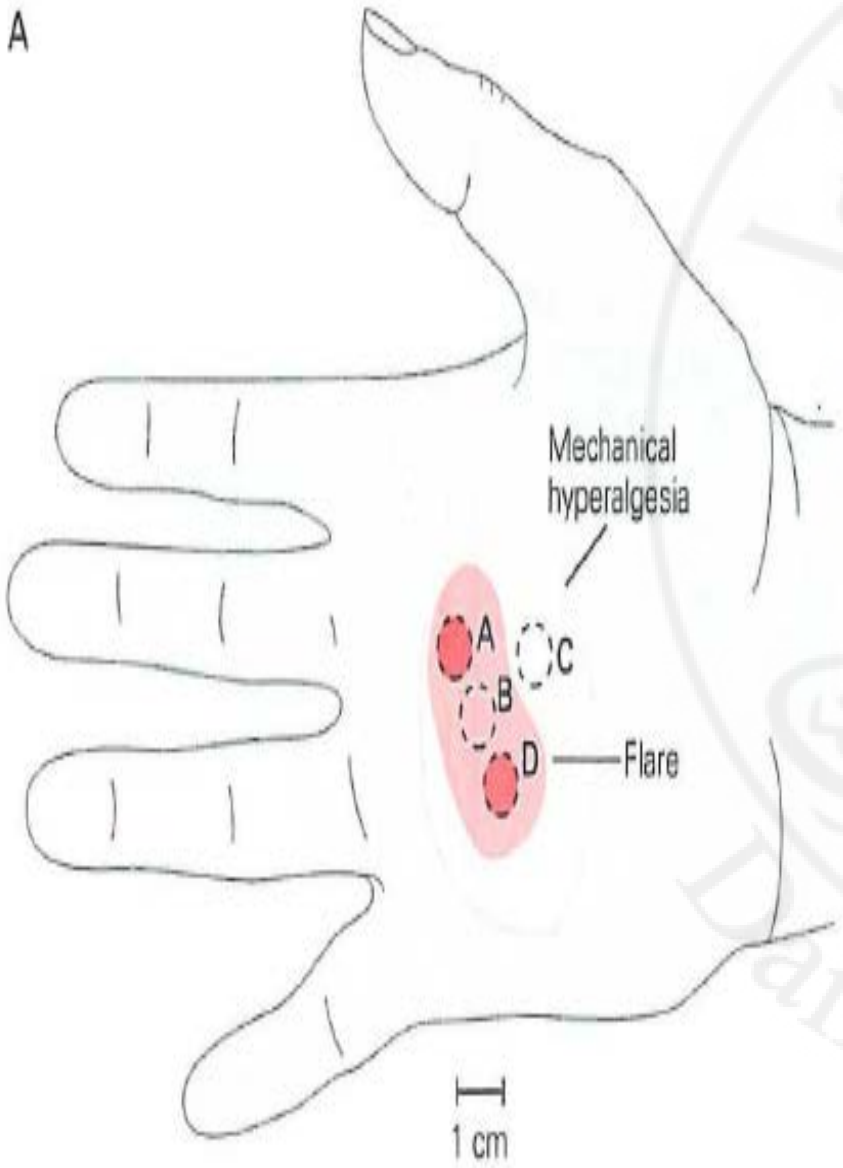


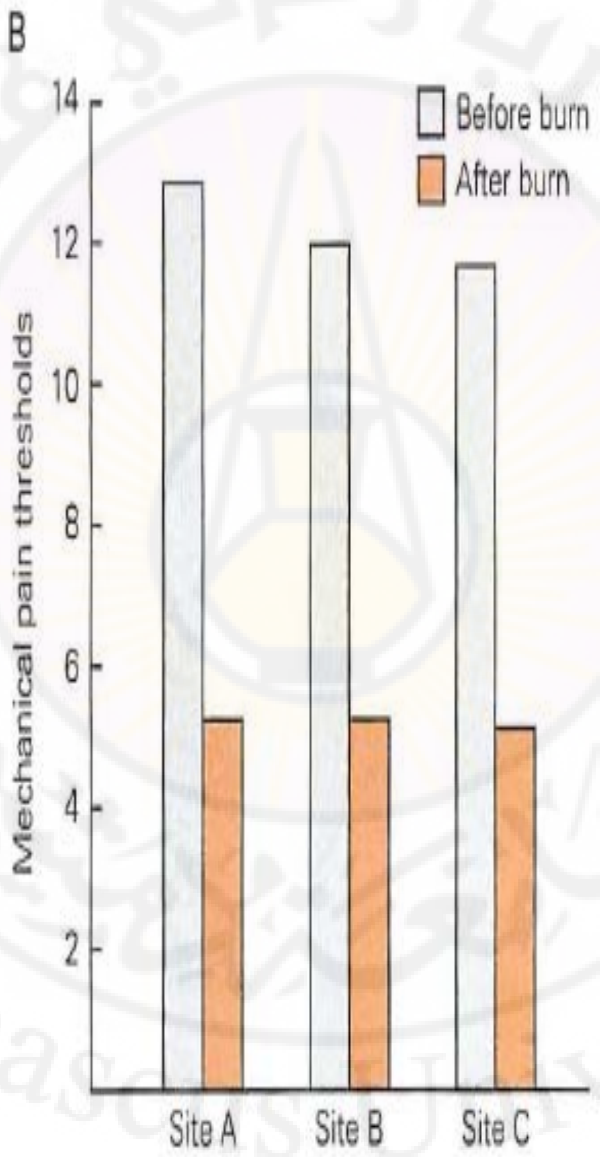


- الألياف الناقلة للألم في القرن الخلفي
- مدخلات مباشرة من الألياف A
- مدخلات مباشرة وغير مباشرة من ألياف C
- الصفيحة الخامسة تتلقى فقط ألياف كبيرة ومنها الى الصفيحة السادسة ومنها لجذع الدماغ والمهاد



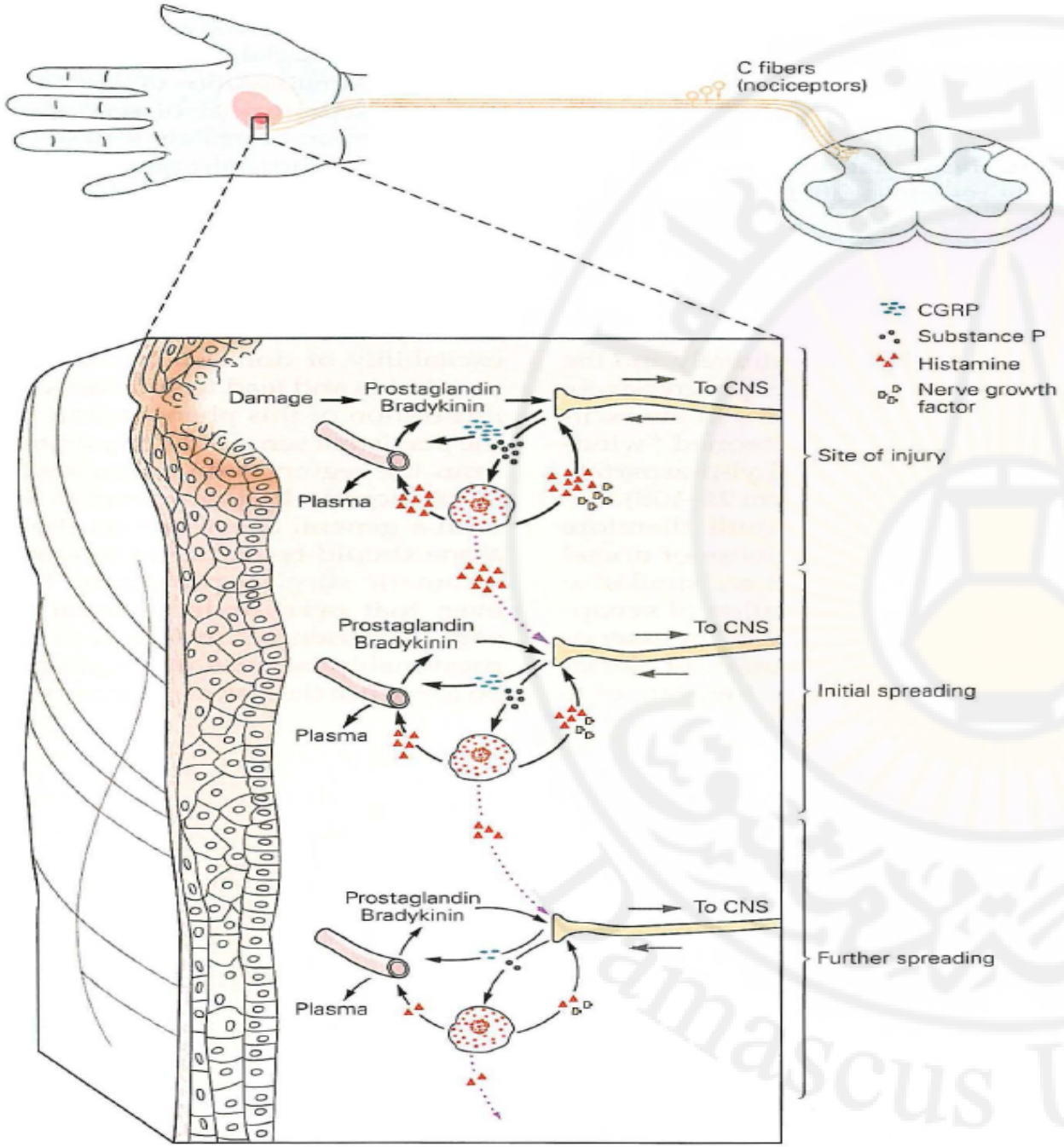
- يمكن أن نشعر بألم الأحشاء في مكان آخر من الجسم
- يكون هناك تقارب في الألياف الحشوية والجسمية في القرن الخلفي
- لا يملك الدماغ القدرة على تحديد الموقع الفعلي للمنبه الضار وهذا ما يعطي تعبيراً خاطئا عن مكان نشوء الألم





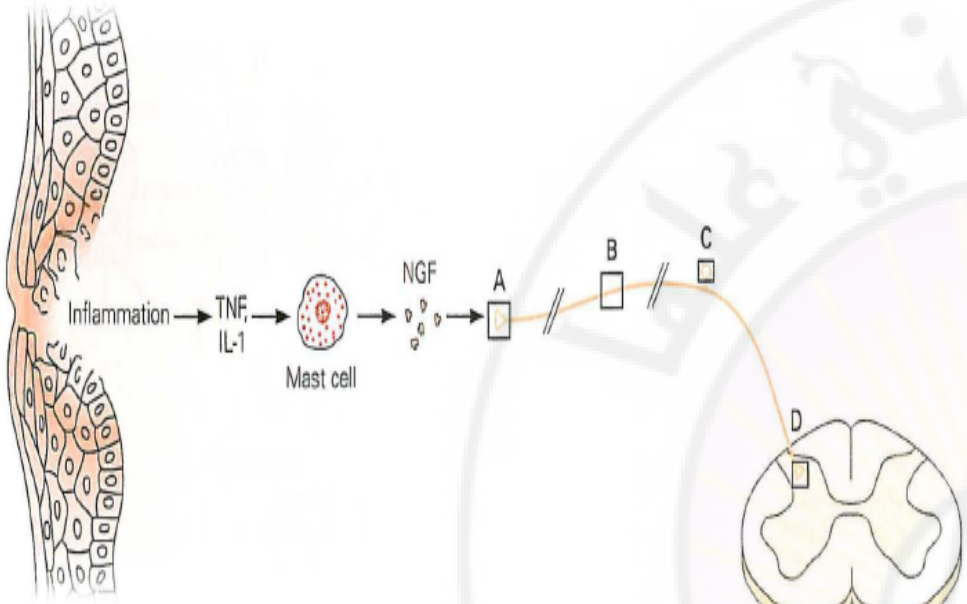
- ينتج فرط الألم من حساسية الألياف الناقلة للألم
- حرق في الموقعين A، D
- تم تسجيل العتبات الميكانيكية للألم في المواقع A، B ، C

الالتهاب العصبي



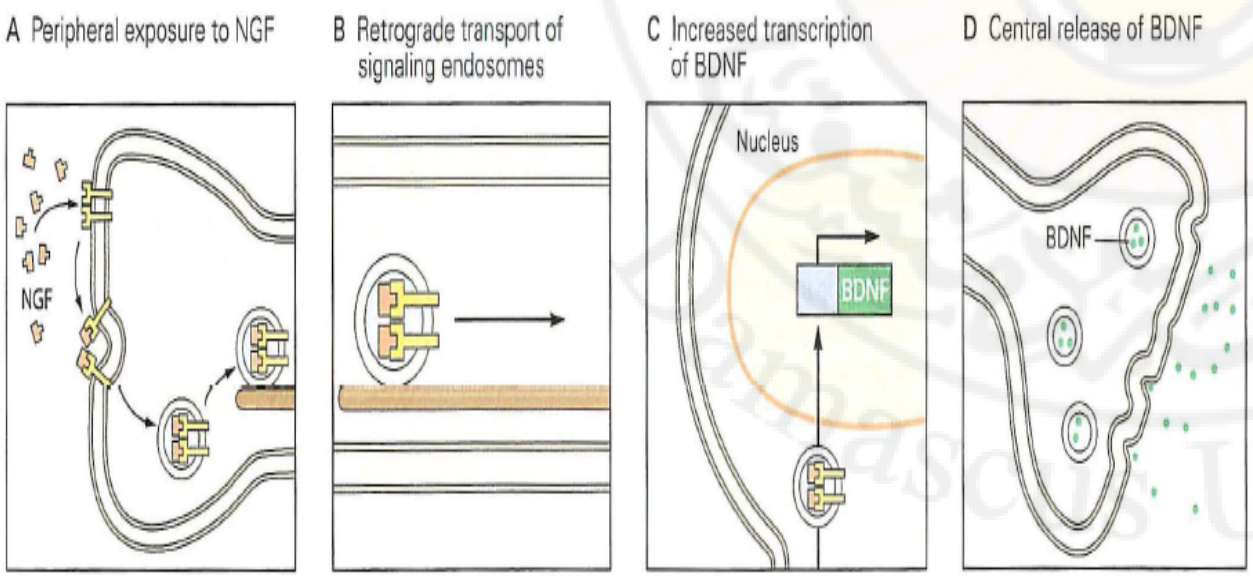
- اصابة او تلف الأنسجة يحرر براديكينين وبروستاغلاندين وهما يفعلان مستقبلات الألم
- اطلاق المادة P، CGRP
Calcitonin Gene Related Peptide
- المادة P تحرض إفراز الهستامين والذي يثير مستقبلات الألم وتؤدي لرشح البلازما
- CGRP يؤدي لتوسعات وعائية ووذمة
- فرز اضافي للبراديكينين يحدث أيضا في الأنسجة السليمة ويسبب فرط تألم ثانوي أو منتشر

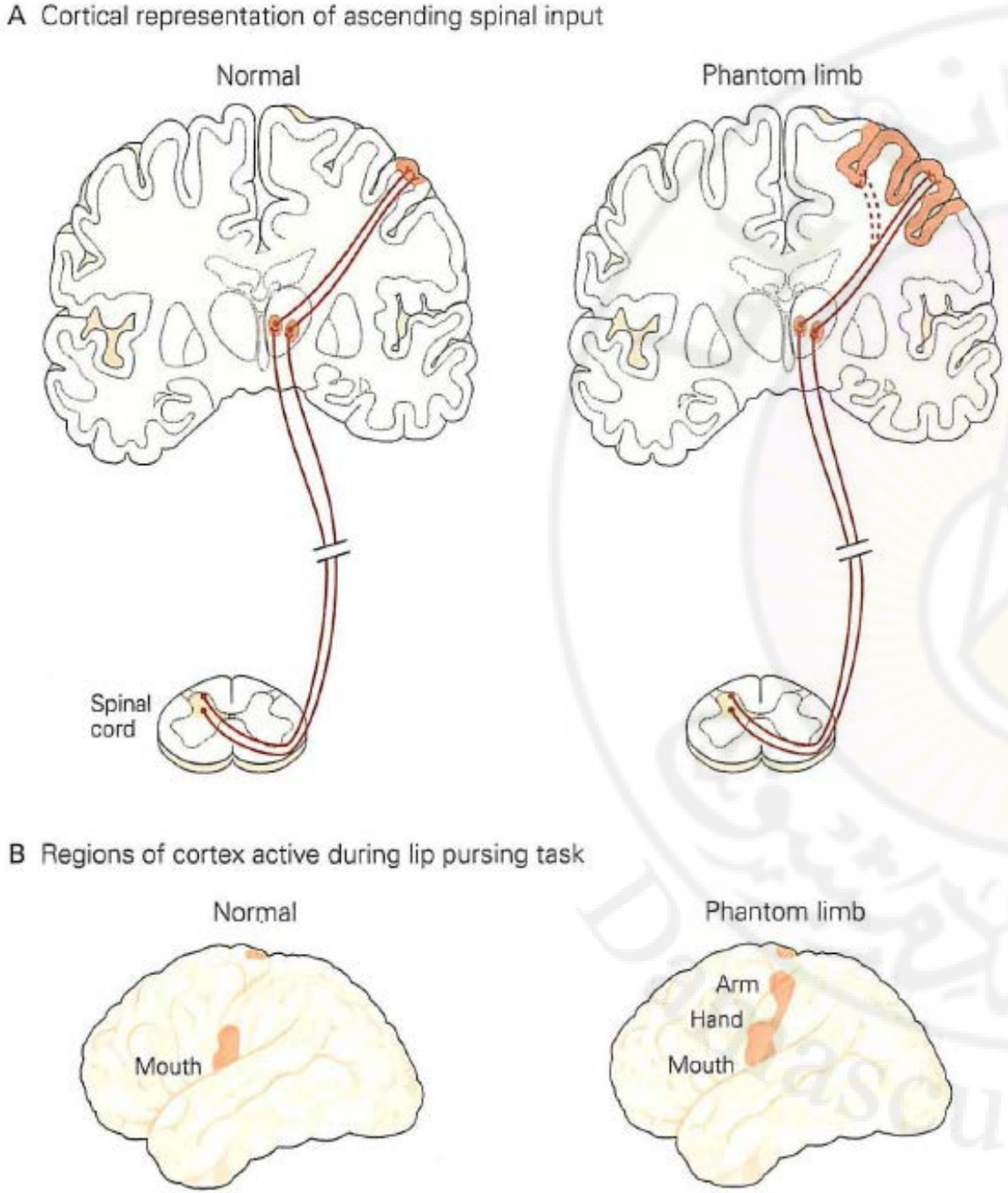
الالتهاب العصبي



- من المواد الكيميائية التي تساهم في حس الألم
  - الانترلوكين-١
  - عامل النخر الورمي
  - عامل نمو العصب
  - عامل التغذية العصبية المشتق من الدماغ

Brain-derived neurotrophic factor

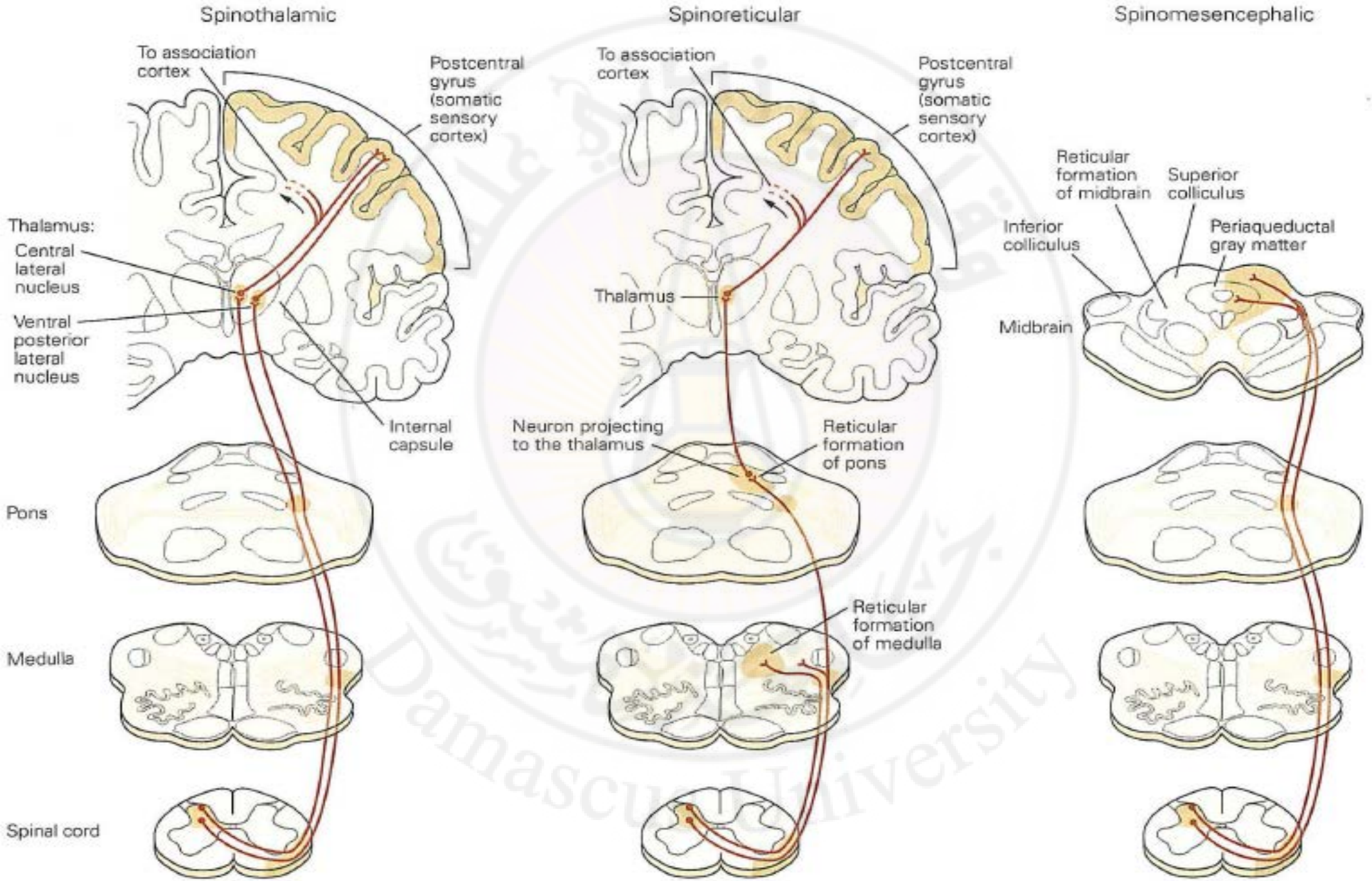


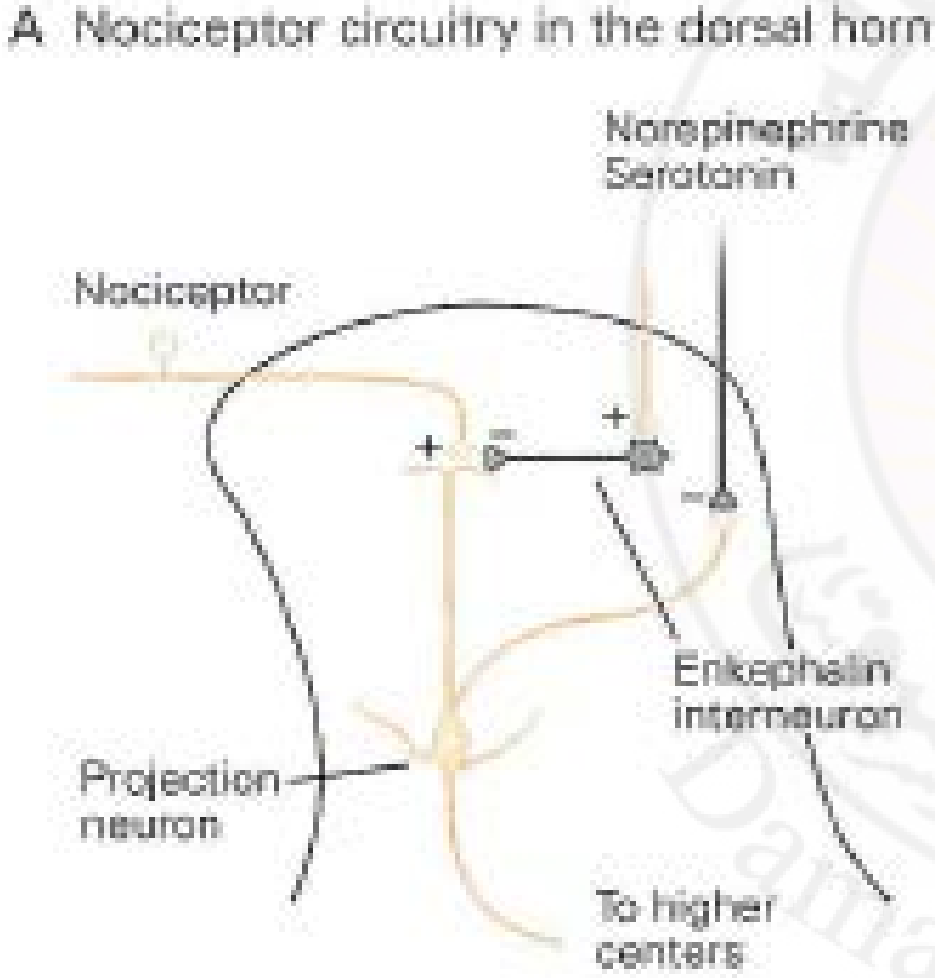


- التغيرات في النشاط العصبي في آلام الأطراف الشبحية
- يتم تنشيط القشرة الدماغية عبر الألياف النخاعينية الصاعدة وبشكل موسع
- بالمرنان الوظيفي:

➢امتداد بالتمثيل القشري للفم لشمل اليد والذراع في حال مرضى لديهم بتور ولديهم ظاهرة الشبح

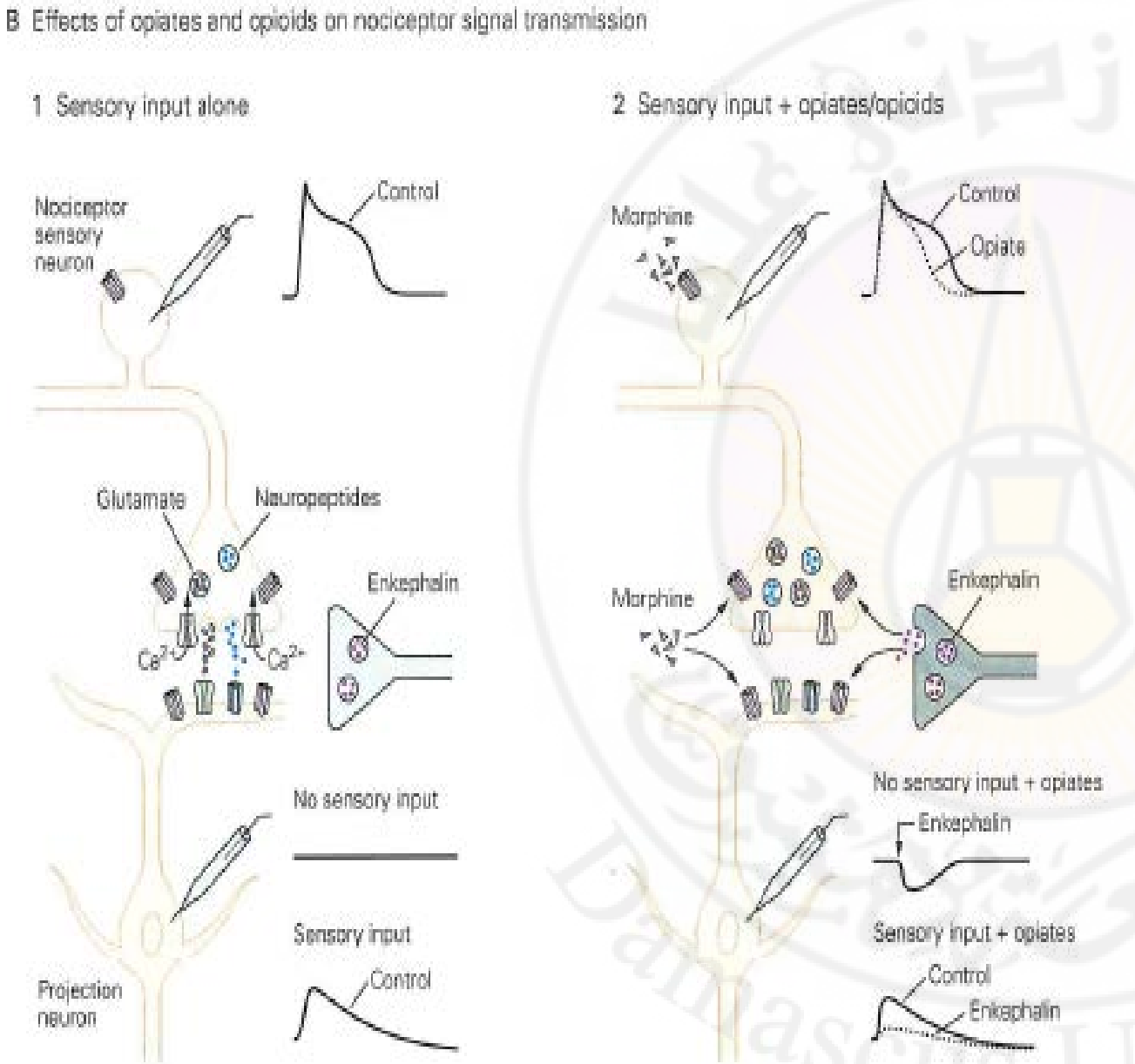
➢يكون التمثيل متشابه لما هو لدى الأصحاء في حال عدم وجود ظاهرة الشبح


Spinothalamic
To association cortex
Postcentral gyrus (somatic sensory cortex)
Thalamus:
Central lateral nucleus
Ventral posterior lateral nucleus
Internal capsule
Pons
Medulla
Spinal cord
Spinoreticular
To association cortex
Postcentral gyrus (somatic sensory cortex)
Thalamus
Neuron projecting to the thalamus
Reticular formation of pons
Reticular formation of medulla
Spinomesencephalic
Reticular formation of midbrain
Superior colliculus
Inferior colliculus
Periaqueductal gray matter
Midbrain



- يوجد تكامل في الحبل الشوكي مابين العصبونات ويتم دمج السبل الصاعدة والنازلة
- تعمل الخلايا العصبية السيروتينينية والنورأدرينالينية في جذع الدماغ على تنشيط الخلايا العصبية الداخلية وتثبط أيضا نشاط الخلايا العصبية للسبيل الشوكي المهادي

تنظيم اشارات مستقبلات الألم في مشابك القرن الخلفي



- يؤدي تفعيل المستقبلات الألمية لتحرير الغلوتامات والببتيدات العصبية من الخلايا العصبية الحسية الأولية
- تقلل المواد الأفيونية من مدة كمون العمل مابعد المشبك وربما بالعمل على أقنية الكلس
- وممكن أن تحدث الأفيونات فرط استقطاب في خلايا القرن الخلفي بتفعيل قنوات البوتاسيوم وهذا يؤدي الى انقاص سعة كمون ما بعد المشبك في القرن الخلفي

- يكون ادراك الألم بفعالية متوازية في الألياف الواردة المسببة وغير المسببة للألم
- يؤدي التحفيز الكهربائي للدماغ لحدوث تسكين للألم
- تساهم الببتيدات الأفيونية في السيطرة الداخلية الذاتية على الألم
- يتم توزيع الببتيدات الأفيونية الذاتية المنشأ ومستقبلاتها في أنظمة متخصصة بتعديل الألم
- يمكن السيطرة على الألم بالمورفين من خلال تفعيل المستقبلات الأفيونية وهي ظاهرة مميزة في معالجة الألم

- يعتبر الألم حالة حسية معقدة تعكس اندماج العديد من الاشارات الحسية وبشكل أكبر من معظم الانماط الحسية
- يتأثر ادراك الألم بالحالة العاطفية والطورئ البيئية
- يعتمد الألم على التجربة الشخصية ويختلف بشكل ملحوظ بين شخص وآخر وهذا ما يجعل علاجه صعبا في كثير من الحالات
- مازال فهم تنظيم دارات الألم المركزية في كل من الحالات الطبيعية والمرضية غير مكتمل رغم حدوث تطورات ورؤى جديدة متعلقة بالآليات الجزيئية للنقل المحيطي للألم والذي ساعد في التدبير

- تبين من خلال الدراسات الجينية وجود شيفرة خاصة بقنوات صوديوم مرتبطة بشكل خاص بالخلايا العصبية الحسية الناقلة للألم
- تؤدي طفرة في الجينات المشفرة لإحدى هذه القنوات الى عدم حساسية خلقية للألم مع الحفاظ على باقي الأنماط الحسية
- دفع ذلك الأبحاث لإيجاد مواد كيميائية جزئية صغيرة يمكنها حصر قنوات الصوديوم وبالتالي تسكين الألم.

- تم اكتشاف أن قنوات/TRP/ كمون المستقبل العابر، تشفر الاستجابات الحسية لتبدلات حرارية من البرودة الى السخونة وينشط الكابساسين وجزيئات صغيرة أخرى هذه القنوات بطريقة انتقائية
- يطور ذلك مناهضات انتقائية لهذه القنوات وهذا يكون له دور فعال في متلازمات الألم السريرية
- مازال نقل المنبهات الضارة لغزا و يشكل تحديد طبيعة الأقنية الشاردية المساهمة في هذا النقل تحديا هاما
- يُعدل توازن النشاط ما بين الألياف الحسية كبيرة وصغيرة القطر من ادراك الألم
- تحفيز مواقع محددة في جذع الدماغ ينتج عنه تسكين عميق وهذا ما عزز الجهود للسيطرة على الألم من خلال تنشيط أنظمة التعديل الداخلية

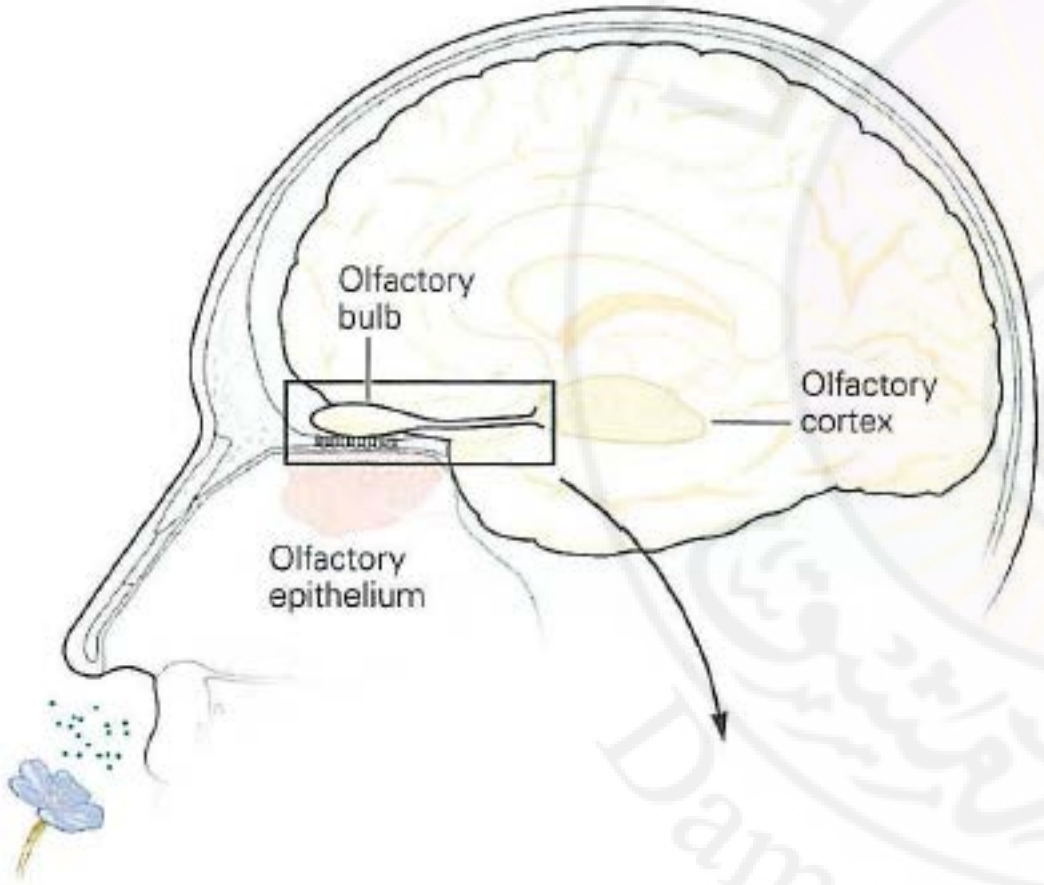
- تم اكتشاف أن تطبيق مواد أفيونية بشكل مباشر على الحبل الشوكي يؤدي إلى تسكين قوي

- وهذا ما أدى إلى استخدام طريقة التسكين من خلال الحقن للمواد الأفيونية فوق الجافية أو داخل القراب

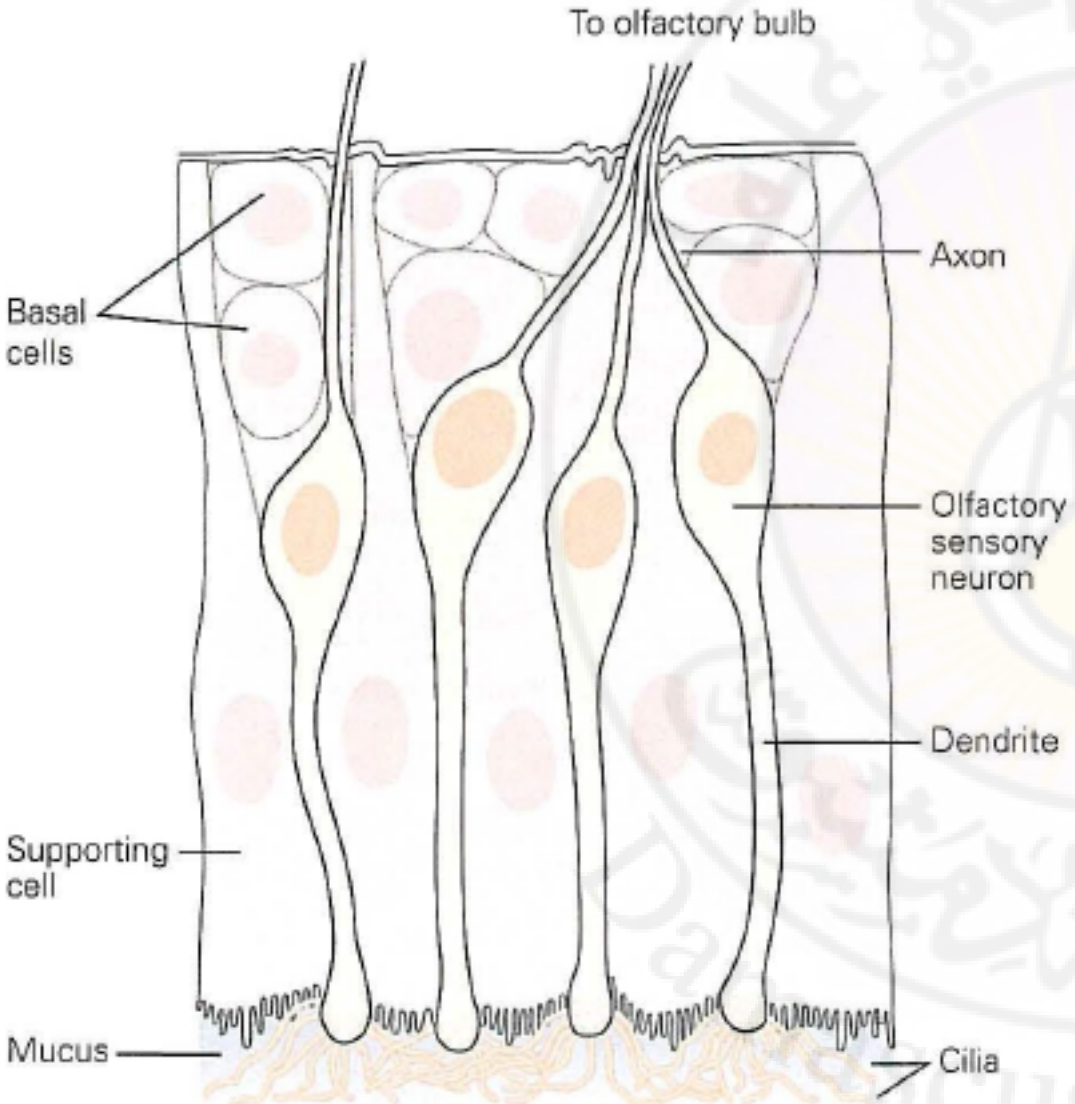
- يعتقد أن الدراسات المستقبلية في علاج الألم ستعتمد على إيجاد مواقع خاصة ضمن دارات الألم الدماغية في الحالات الطبيعية والمرضية

حاسة الشم/تميز الروائح

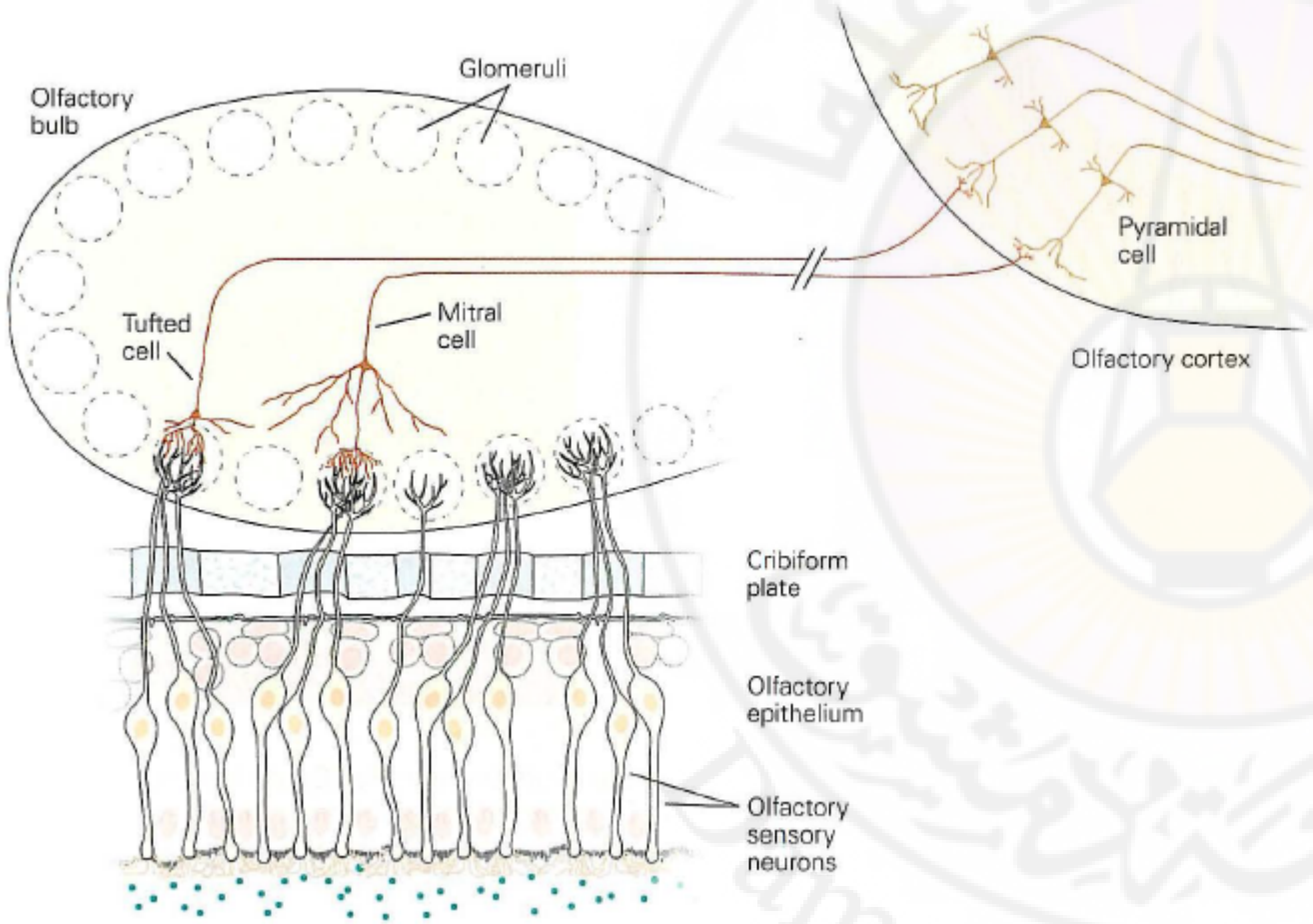
- تمكننا حاستا الشم والذوق من تمييزوادراك الجزيئات المتطايرة في بيئتنا وكل من المكونات المتطايرة وغير المتطايرة للمواد الغذائية
- تشترك الثديات في عائلة كبيرة من مستقبلات الشم
- تختلف حدة الشم بين البشر
- يبدأ عدد كبير من بروتينات المستقبلات الشمية حاسة الشم
- تشفر مجموعات مختلفة من المستقبلات المعلومات حول روائح مختلفة
- يتم ترميز الروائح عن طريق خلايا عصبية منتشرة في الأنف
- يتم نقل وتحويل هذه المعلومات عن طريق السبيل الشمي الى الدماغ



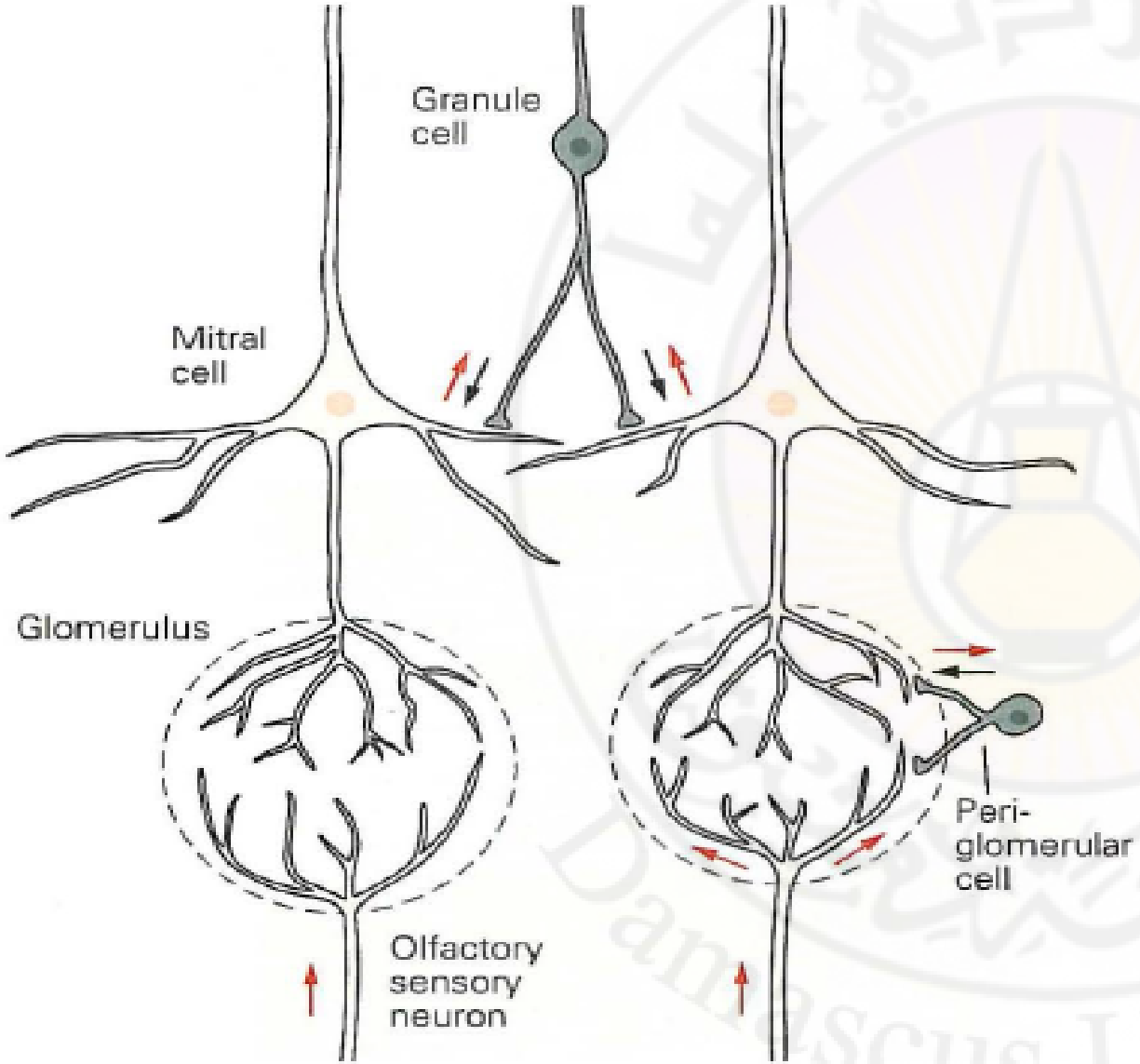
- يتم اكتشاف الروائح في المستقبلات الحسية الأنفية المتوضعة في الظهارة الشمية المبطنة لتجويف الأنف
- يتم في الظهارة توزيع عصبونات المستقبلات المتشابهة في منطقة واحدة
- في البصلة الشمية يتم تجميع محاور العصبونات من نفس نوع المستقبلات في عدد قليل من الكبيبات



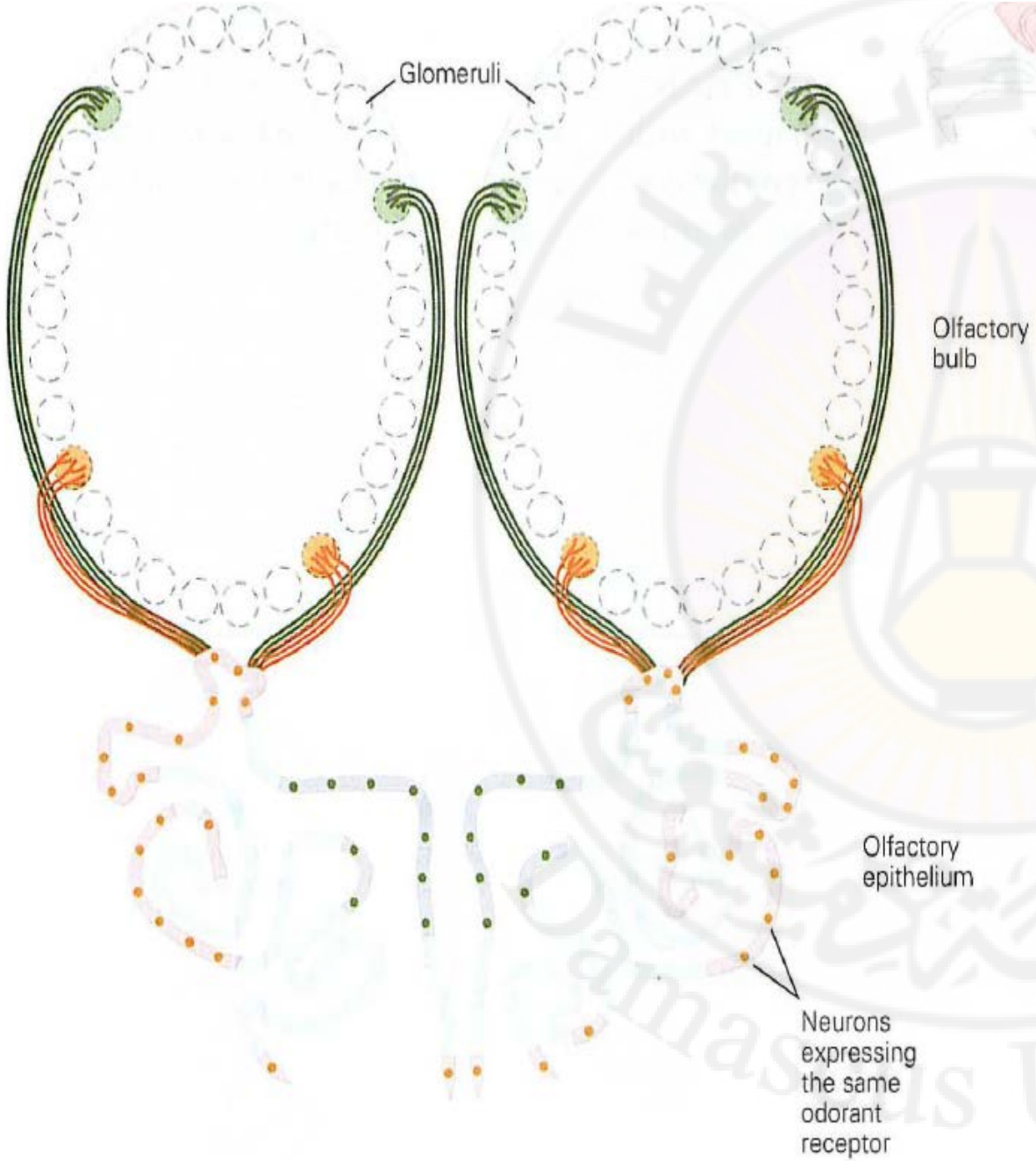
- الظهارة الشمية التي تحتوي العصبونات المستقبلة والتي تمتد تغصناتها ضمن الطبقة المخاطية المبطنة لجوف الأنف
- تمتد محاورها إلى البصلة الشمية



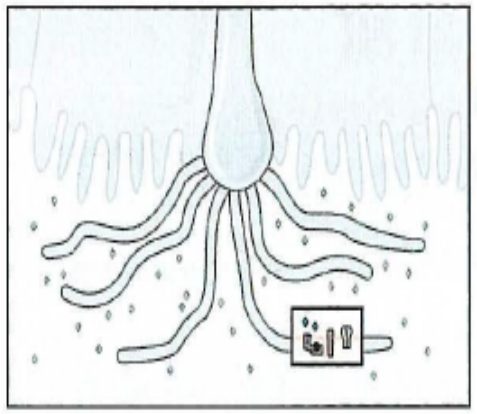
- تمتد محاور هذه الخلايا إلى البصلة الشمية والتي تنتهي في الخلايا التاجية والملتفة في الكبيبات الشمية وبعدها إلى القشرة الشمية
- المدخلات الحسية في البصلة الشمية مرتبة حسب نوع المستقبل
- وتنتهي تغصنات الخلايا الهرمية إلى مناطق أخرى من الدماغ

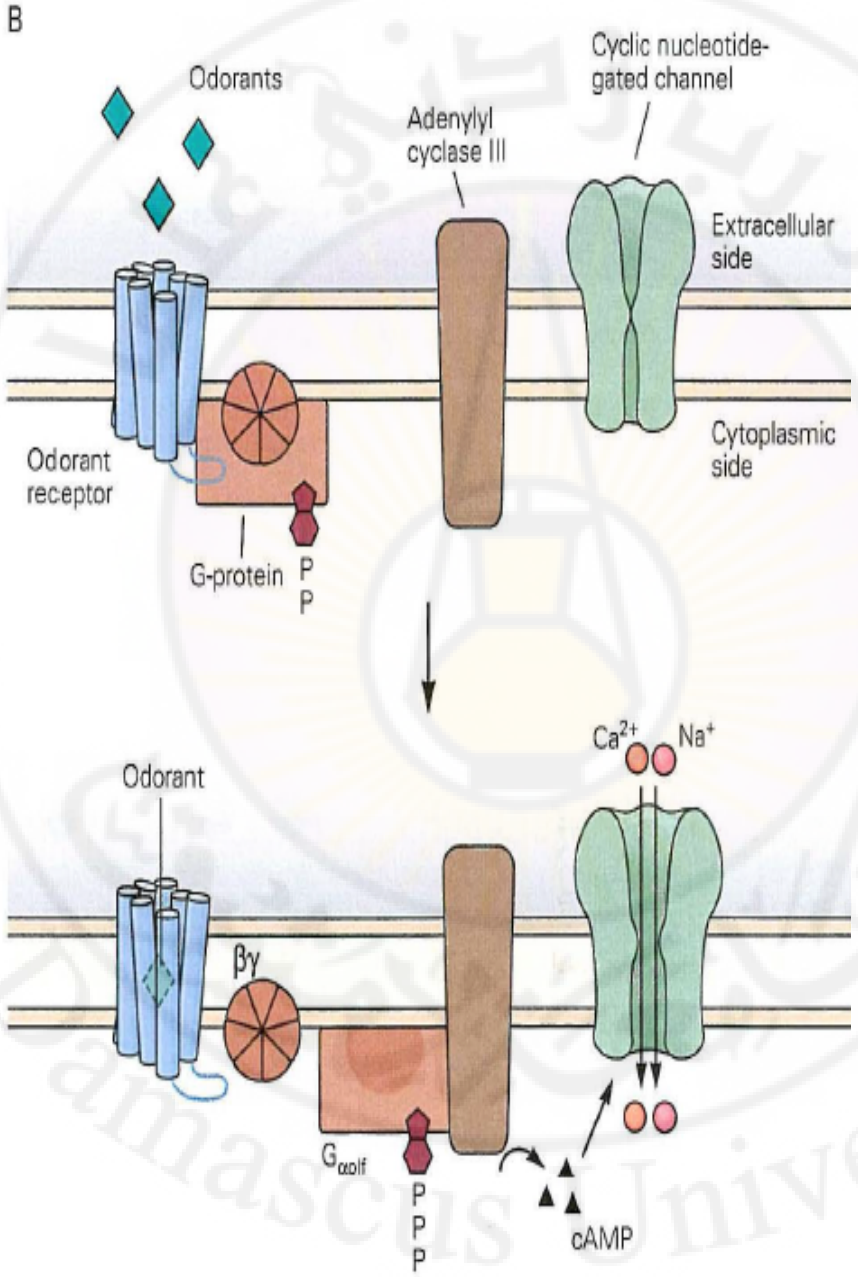


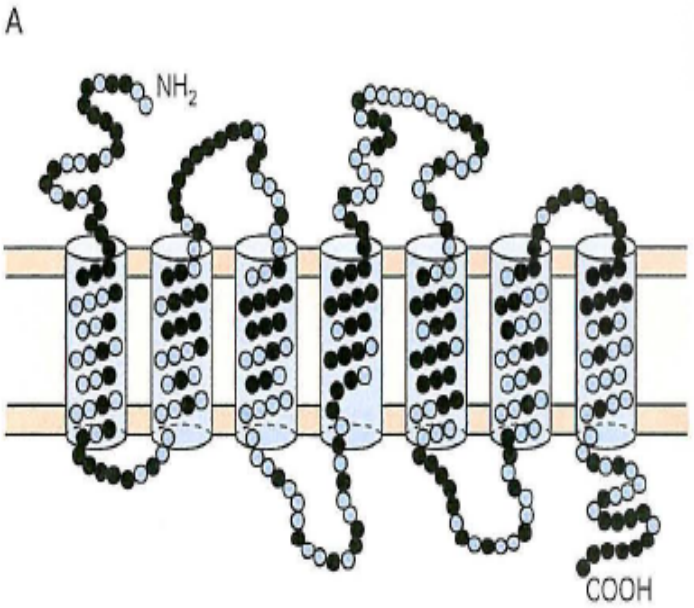
- تستقبل الخلايا حول الكبية مدخلات مثيرة من الخلايا الحسية الشمية وبدورها لها تشابكات متبادلة مع التغصنات الأولية للخلايا التاجية والملتفة وهذا يعطيها دور في تعديل الاشارة استجابة للرائحة



- تحتوي البصلة الشمية على خارطة دقيقة للمدخلات الحسية
- كل كبة مختصة بنوع واحد من المستقبلات
- تكون الخرائط على الجهتين متشابهة تقريبا



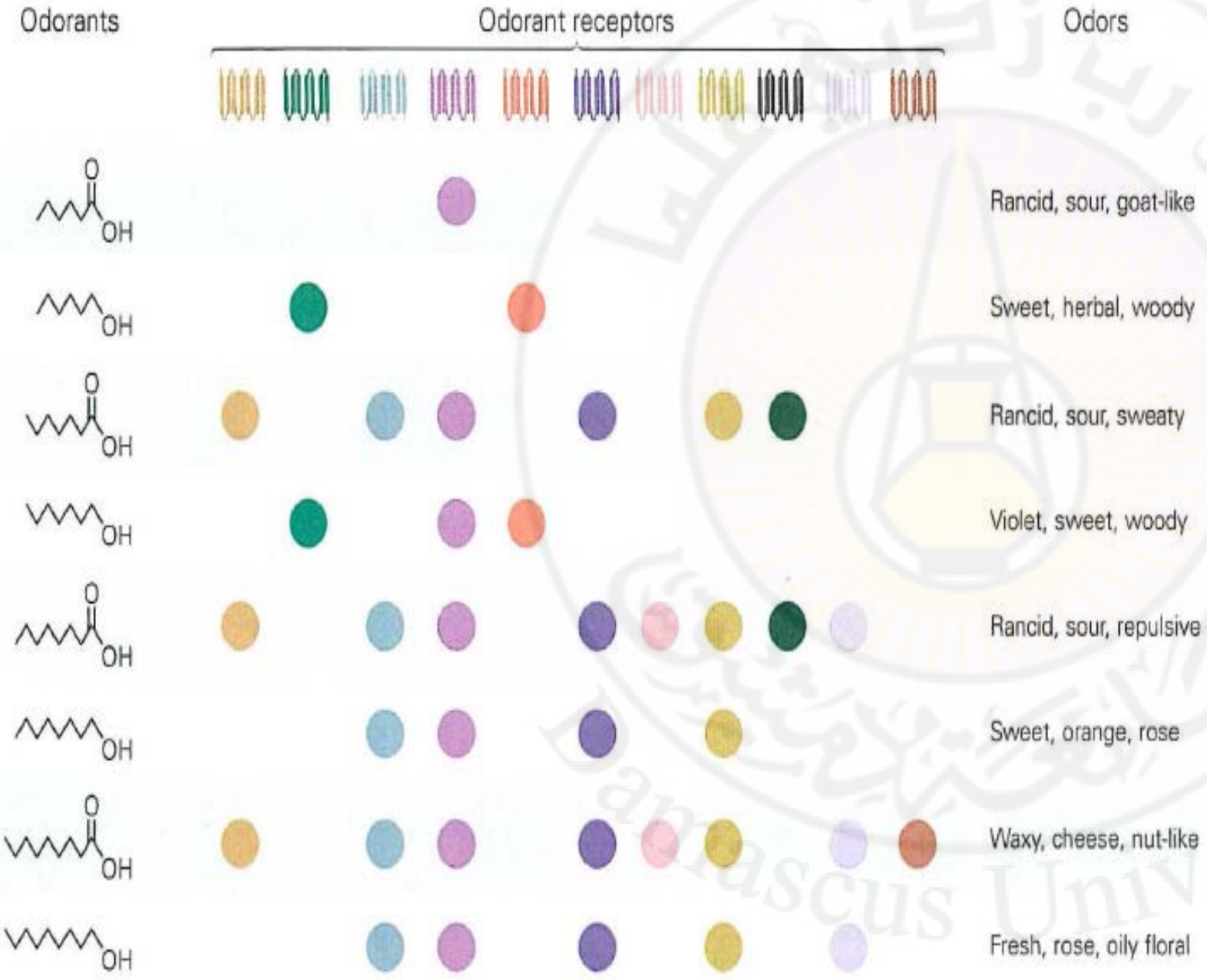




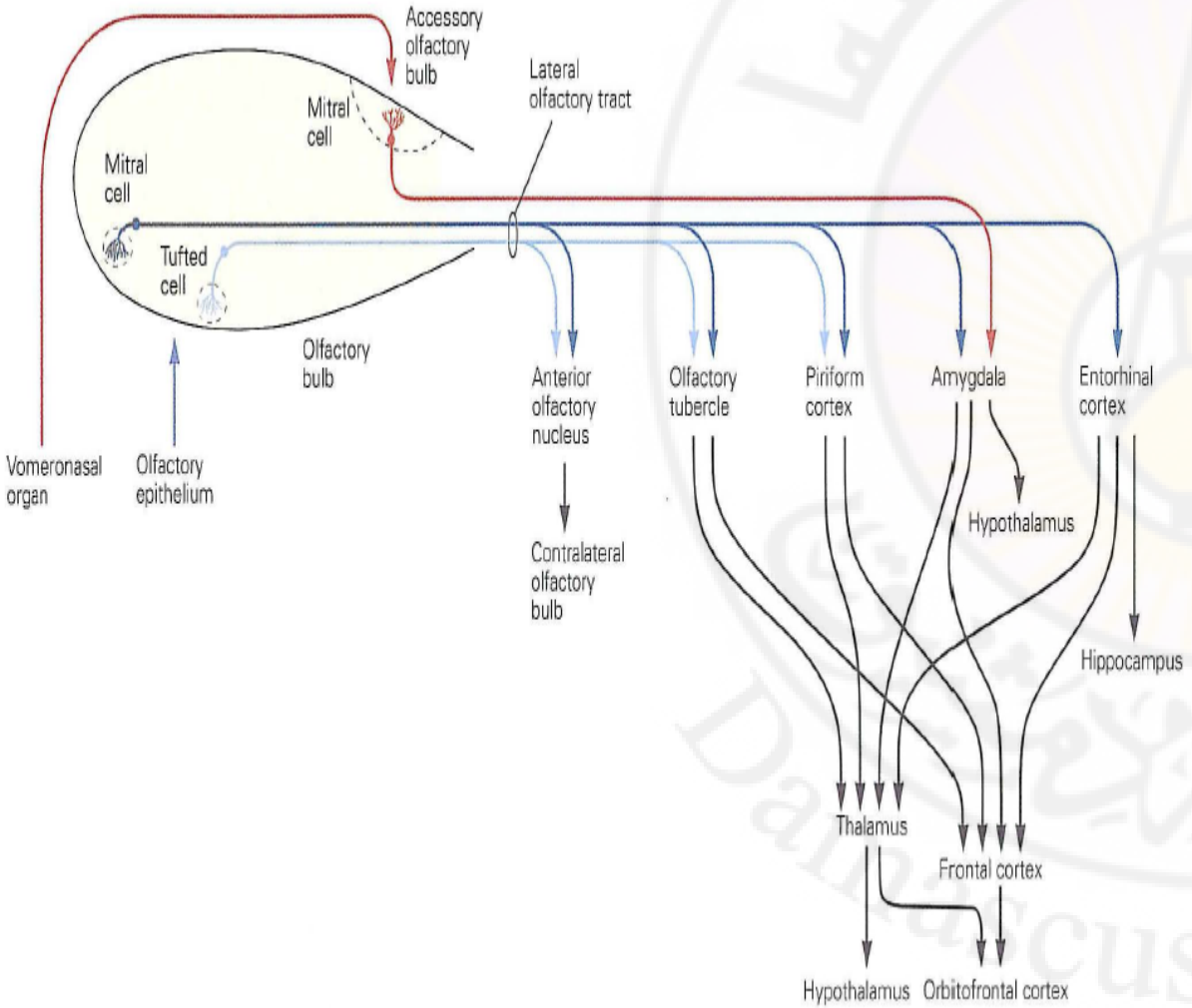
- لدى البشر ٣٥٠ مستقبل رائحة مختلفة
- لمستقبلات الشم ٧ أغشية ناقلة مميزة بمستقبلات مرتبطة بالبروتين G وهي مرتبطة ببعضها بعض ولكنها مختلفة بترتيب الحموض الأمينية
- نمط آخر من المستقبلات يرتبط عملها بالنقل الشاردي عبر غشاء المستقبل

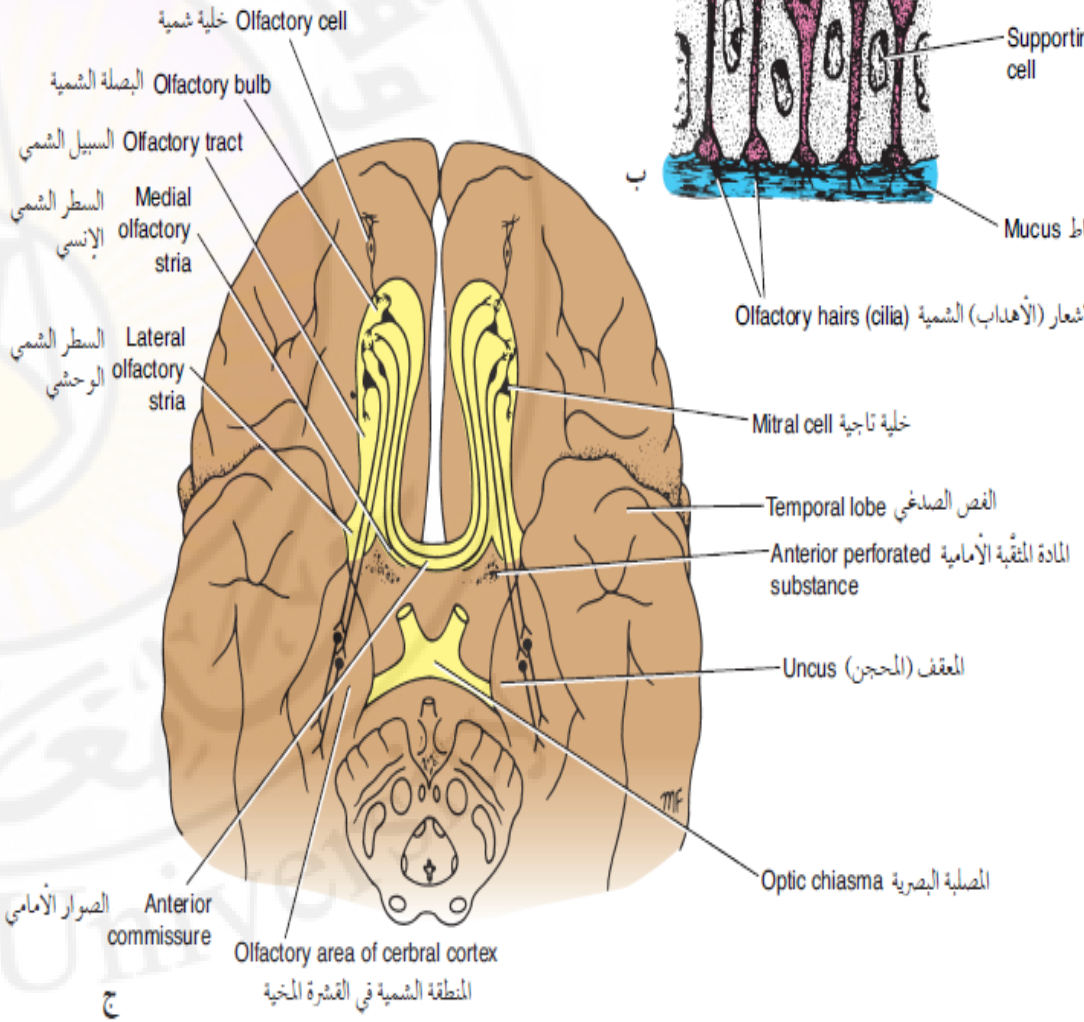
يتم اكتشاف كل رائحة من خلال مجموعة محددة من المستقبلات ويمكن لمستقبل واحد أن يتعرف على أكثر من رائحة

- نتنة، حامضة، مثل الماعز
- حلوة، عشبي، خشبي
- نتنة، حامضة، تعرق
- بنفسج، حلو، خشبي
- نتنة، حامض، مثير للاشمئزاز
- حلو، برتقال، ورد
- شمعي، جبن، جوز
- طازج، ورد، زيت زهر



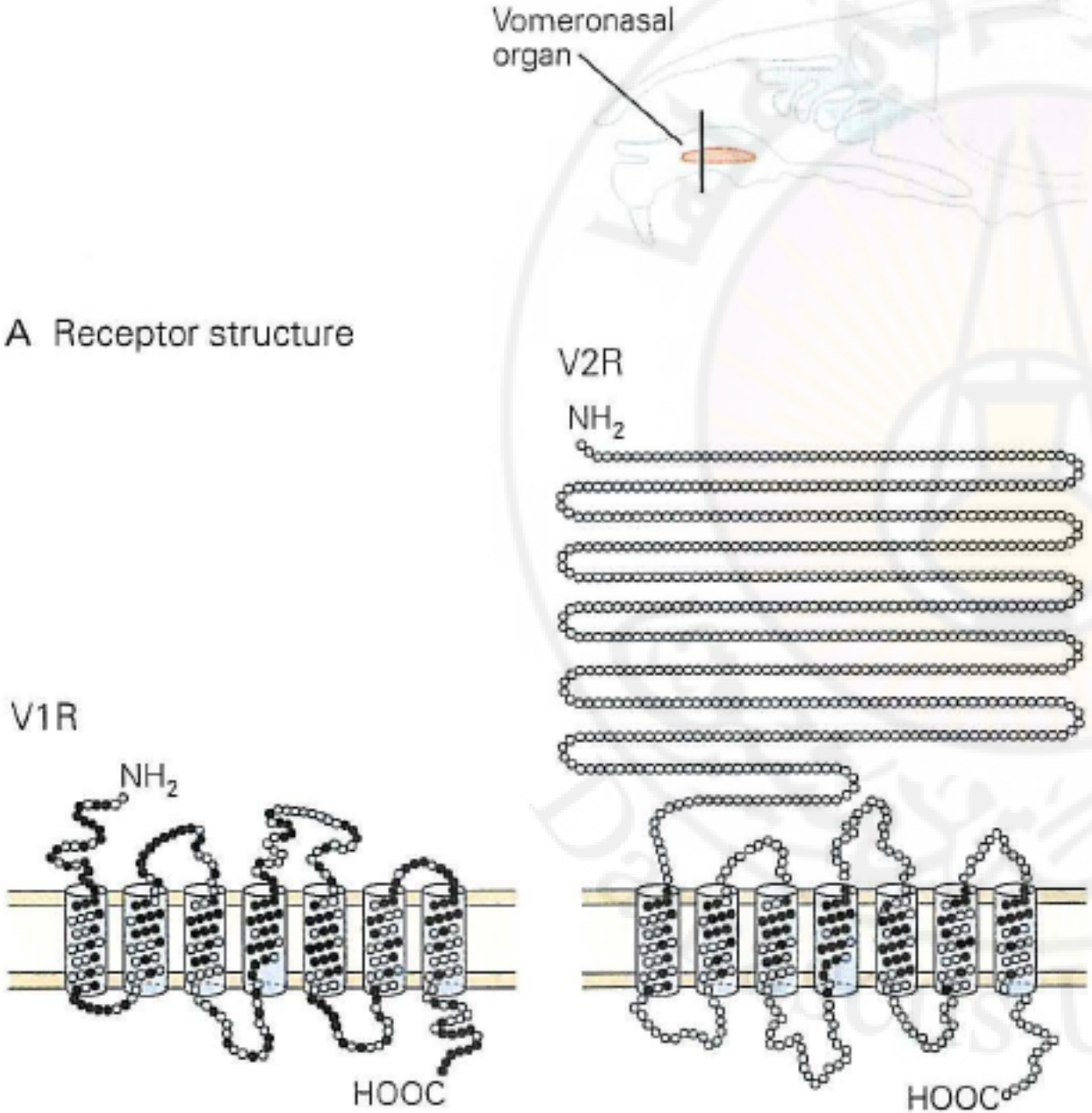
المعالجة الشمية



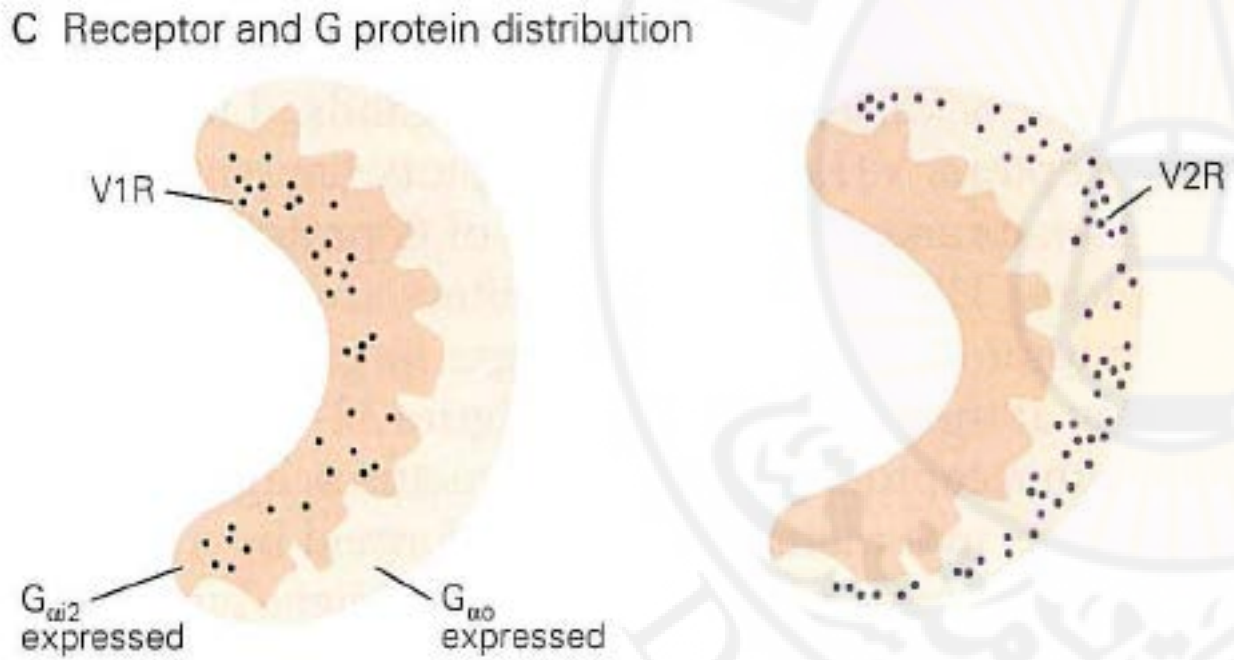


المعالجة الشمية

- في الأنف يتم توزيع كود الرائحة عبر مجموعة من العصبونات وكل منها يعبر عن مكون واحد من كود الرائحة
- في البصلة يوجد مزيج معين من الكبيبات التي تستقبل مدخلات من هذه المستقبلات
- قد يكون هذا الترتيب متشابها في أشخاص مختلفين
- تستجيب النورونات الشمية القشرية لرائحة معينة وتكون موزعة على نطاق واسع ولكن التنظيم الأساسي للمدخلات الحسية غير معروف
- تنقل القشرة الشمية المعلومات الى مناطق أخرى من الدماغ بما في ذلك مناطق قشرية عليا مرتبطة بالادراك وما تحت المهاد والتي لها دور في ضبط الشهية والحركات الأساسية الأخرى



- العضو الميكعي الأنفي يستخدم بشكل أساسي لاكتشاف الفيرومونات، كيماويات تستخدم لنقل الإشارات بين حيوانات من نفس النوع، لذا يتم اعتباره أحيانا «الحاسة السادسة». للعضو الميكعي الأنفي نوعين مختلفين من المستقبلات العصبية، V1Rو V2R. المستقبلات تختلف عن بعضها البعض وتشكل عائلة كبيرة من المستقبلات في الجهاز الشمي الأساسي



- تم إظهار أهمية دوره في التكاثر والتصرفات الاجتماعية (من خلال التأثير على الوطاء الأمامي) لكن تواجده ودوره لدى البشر لا يزال محل جدل
- المدخلات الحسية عبر هذه المستقبلات تشبه المشاهدة في مستقبلات الرائحة
- تنتقل الاشارة من هذا الجهاز عبر مسار عصبي منفصل يستهدف ما تحت المهاد وليس مناطق قشرية

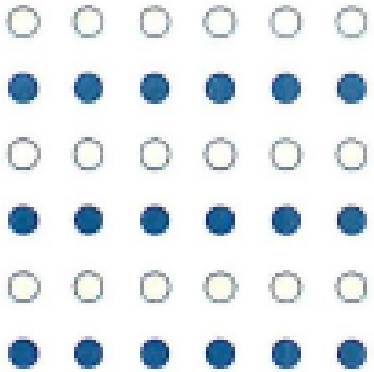
- يمكن أن يميز الانسان عدد كبير من المواد الكيميائية المتطايرة ويمكن أن نميز روائح مختلفة لمكونات ذات بنى متطابقة تقريبا
- بالاضافة لكون حاسة الشم تعتبر وسيلة للتمييز مابين المواد وتجنب الضارة منها فهي تلعب أيضا دورا في العلاقة مابين الفريسة والمفترس وكذلك التنظيم الاجتماعي والتكاثر وتربية النسل عند مختلف الكائنات

الطبيعة البناءة لمعالجة الرؤيا

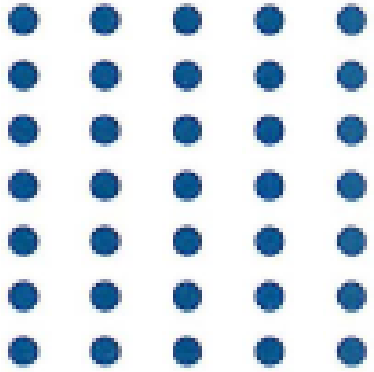
- الادراك البصري هو القدرة على تفسير المعلومات المنقولة من الضوء المرئي عبر العين إلى الدماغ
- تتم معالجة الشكل واللون والحركة والعمق في مناطق منفصلة من القشرة
- القشر البصري منظم وفق أعمدة خاصة من العصبونات
- تقوم الدارات القشرية الجوهرية بتحويل المعلومات العصبية الواردة
- يتم تمثيل المعلومات البصرية عبر مجموعة من الرموز العصبية
- يتم الادراك البصري من خلال التفاعل ما بين شبكية العين، النوى المهادية، ومناطق دماغية قشرية

- لشبكية العين القدرة على حل التفاصيل الدقيقة و تمييز الحركات الصغيرة و القدرة على كشف التناقضات والاختلافات في الطول الموجي للضوء المنعكس
- تصل المعلومات من المشاهد المعقدة إلى القشرة البصرية والتي تقوم بتوزيعها على أسطح و خطوط التي تنتمي لكائنات فردية وعزل وفصل هذه الكائنات عن خلفيتها
- تتضمن هذه العملية تحليلا متزامنا للخصائص الموضعية مثل التوجه واتجاه الحركة واللون بالاضافة لتكامل هذه الخصائص عبر المكان والفراغ
- تكون أليات المعالجة البصرية في المجال الاستقبالي للخلايا العصبية وفي التنظيم الوظيفي للقشرة

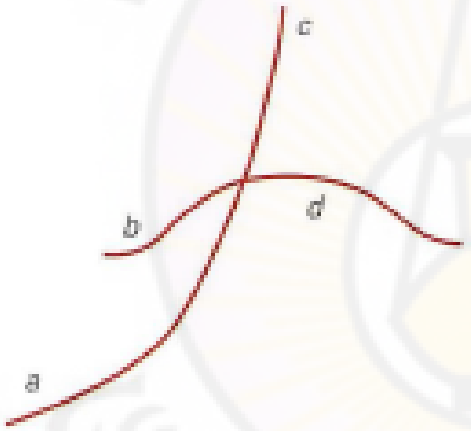
A Similarity

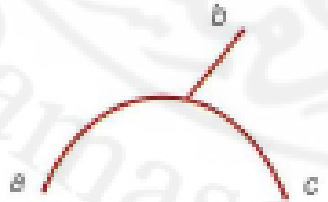


B Proximity

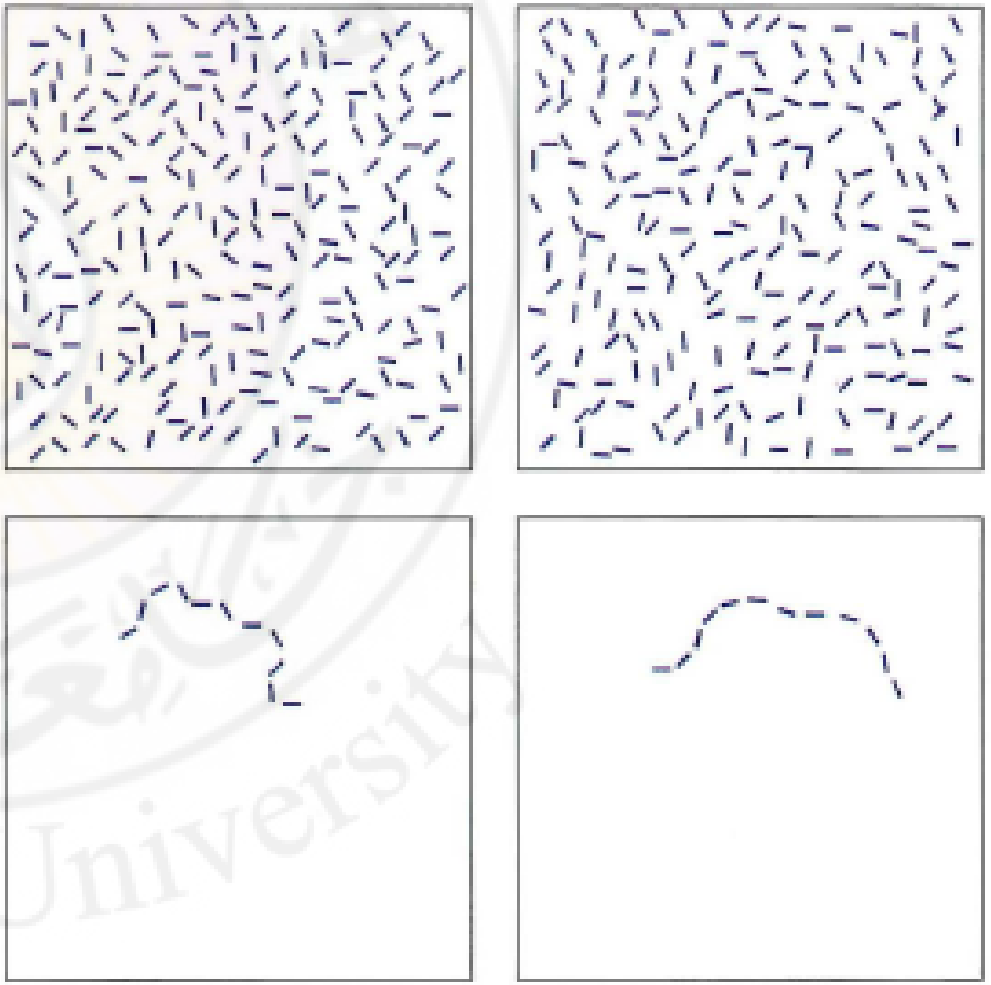


C Good continuation

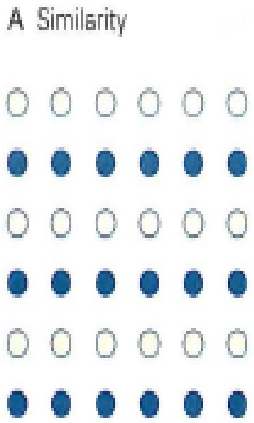


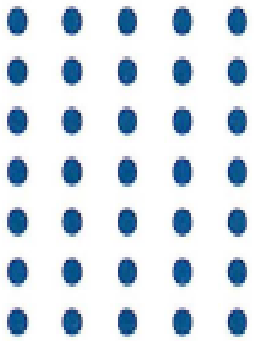


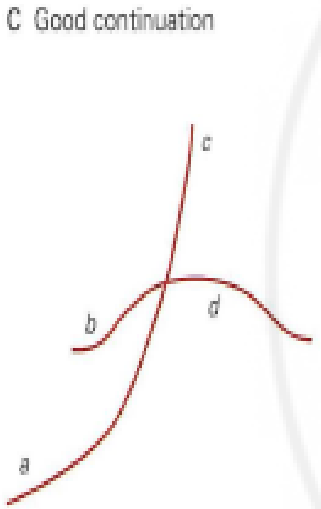
D Contour saliency

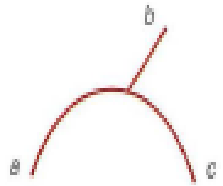


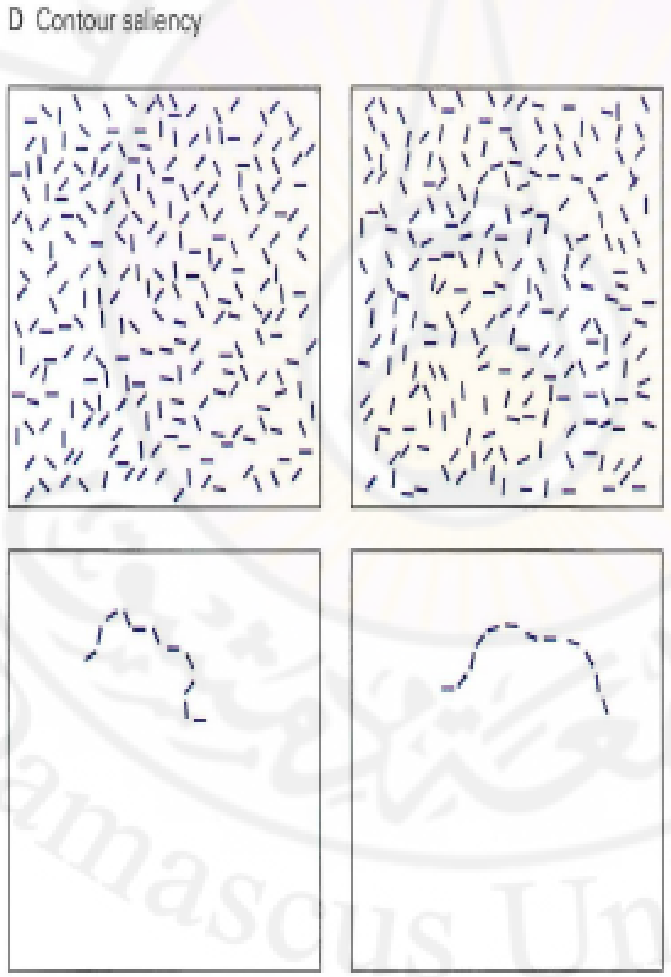
ربط عناصر المشهد البصري في تصور موحد











- النقاط في كل صف لها نفس اللون
- التناوب ما بين الأبيض والأزرق
- النقاط في الأعمدة أقرب من السطور مما يؤدي لتصور الأعمدة
- ربط مقاطع الخط بشكل ملموس عندما تكون على علاقة خطية متداخلة
- مبدأ الإستمرارية الجيدة البارزة على الأرضية





- التعرف يكون بالفصل بين المقدمة والخلفية
- يعتمد هذا التمييز على تجزئة الدماغ للصورة
- يوجد دور للتأثيرات الأعلى والادق في التجزئة حسب اللون المختار في المقدمة



- يلعب التوقع والمهمة الادراكية دورا حاسما في ما نراه
- من الصعب تقسيم هذه البقع بدون معلومات اضافية

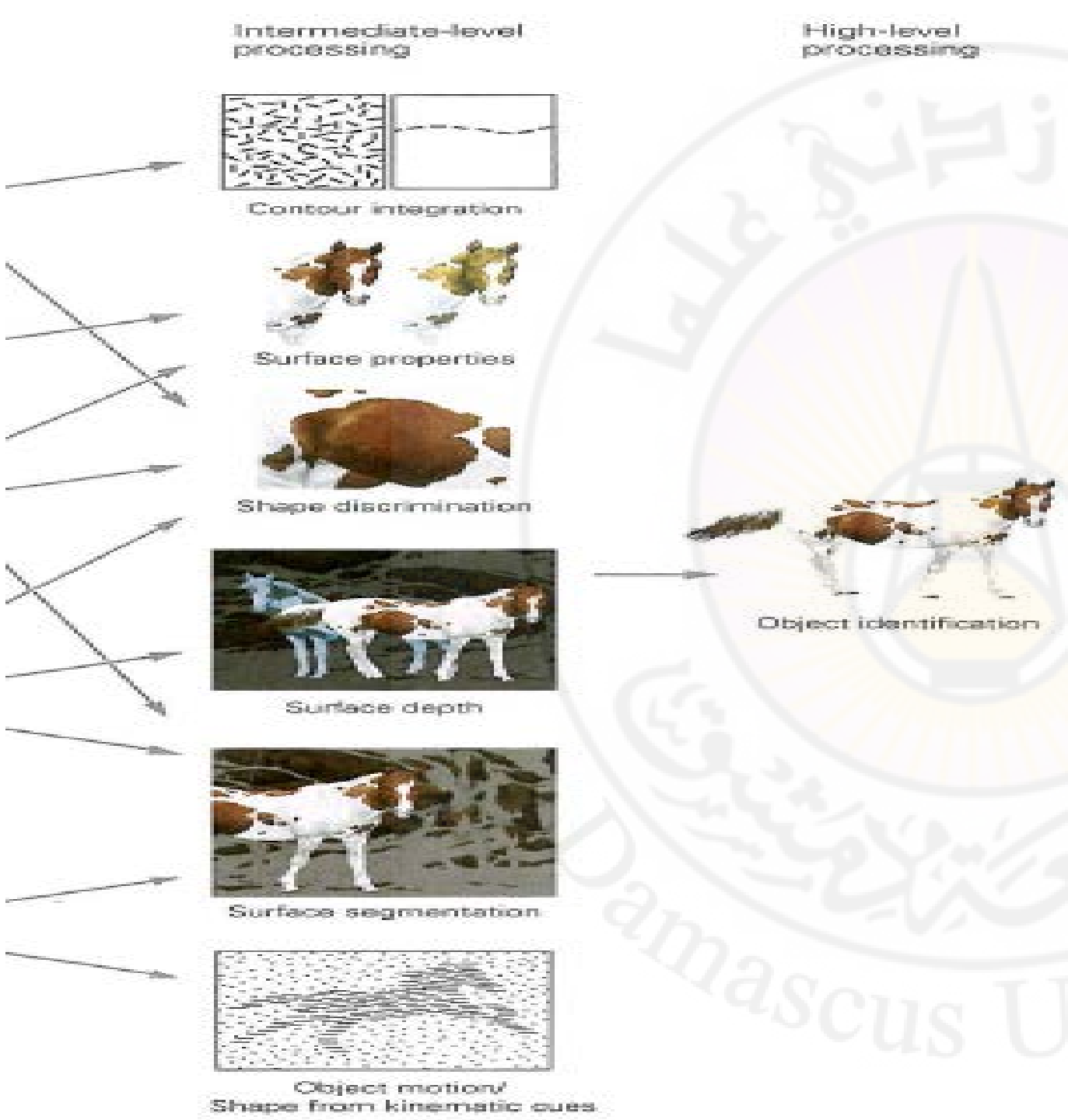




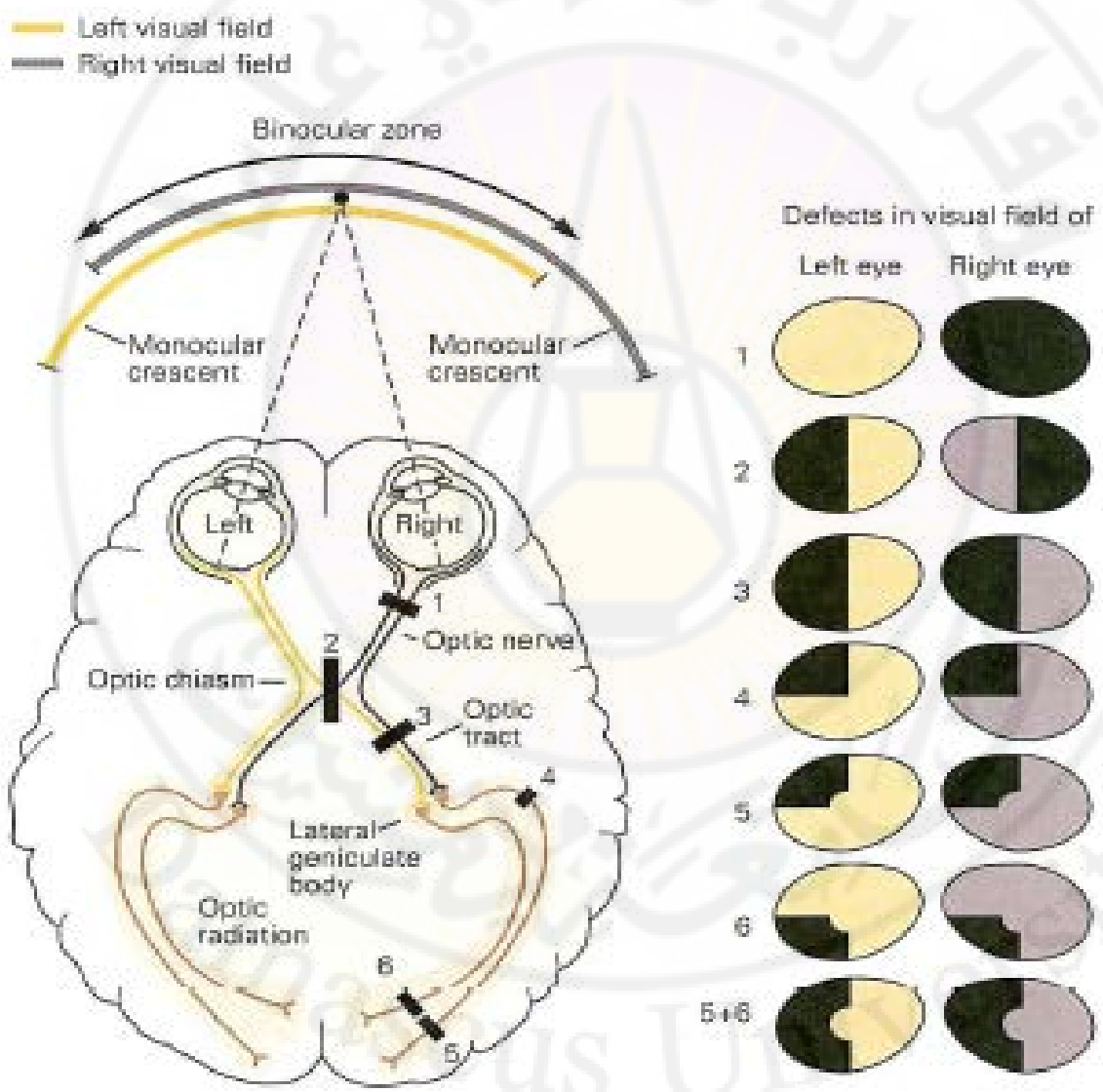


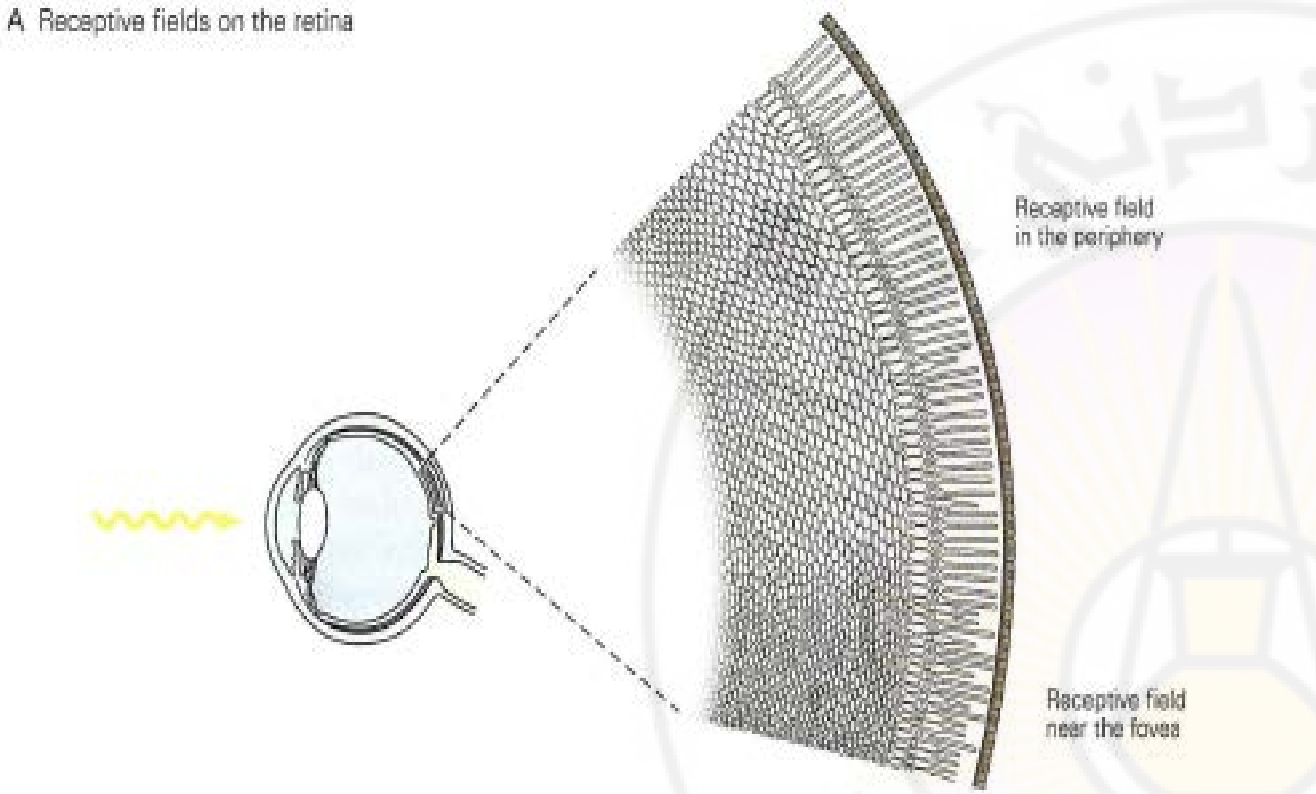


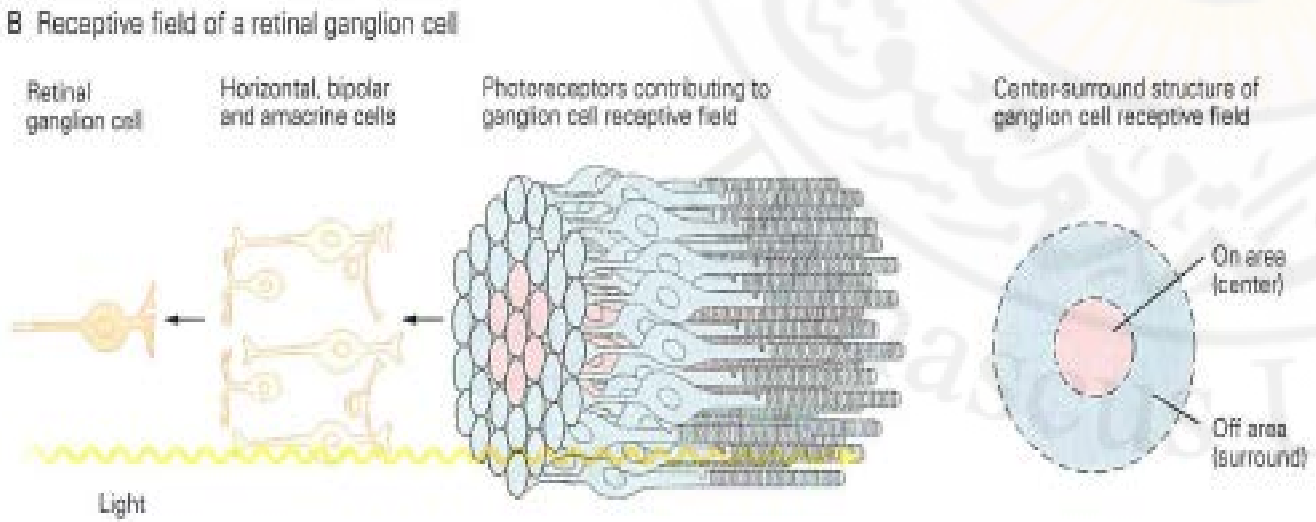
- المستوى البسيط تحليل السمات البسيطة للبيئة المرئية



- المستوى المتوسط يعمل على تحليل المشهد المرئي
- المستوى العالي تجميع الأجسام في الأسطح وفصل الكائنات عن الخلفية والتوجيه وبالتالي الدمج في ملامح شاملة
- يتم بالمستوى العالي استخدام الأسطح والخطوط والبروزات والحركة

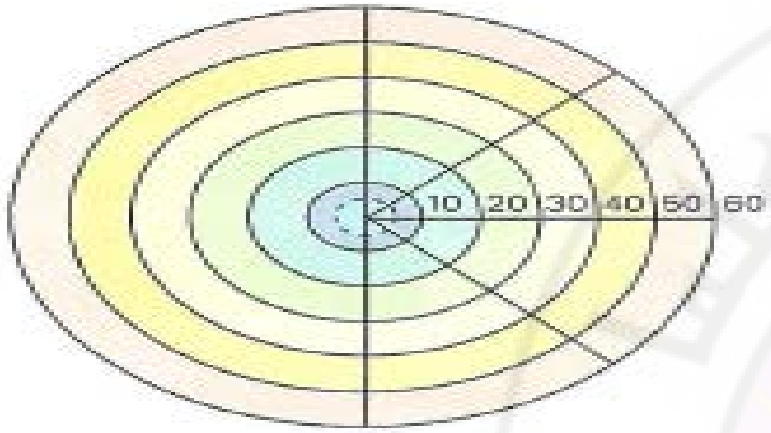

Left visual field
Right visual field
Binocular zone
Monocular crescent
Monocular crescent
Left
Right
1
Optic nerve
2
Optic chiasm
3
Optic tract
4
Lateral geniculate body
Optic radiation
6
5
Defects in visual field of
Left eye
Right eye
1
2
3
4
5
6
5+6



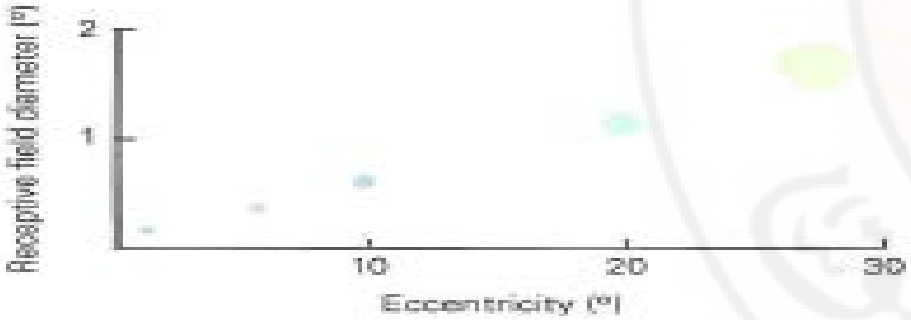


- تستقبل الخلايا العقدية للطخة مدخلات حسة من مستقبلات تغطي مساحة صغيرة
- وتستقبل الخلايا الأبعد مدخلات حسية من عدد أكبر من المستقبلات وتغطي مساحات أكبر
- يمر الضوء عبر طبقات الخلايا العصبية حتى يصل للمستقبلات الضوئية في الجزء الخلفي من الشبكية
- تنتقل الاشارات من المستقبلات الضوئية عبر الخلايا العصبية والطبقات النووية الداخلية الى خلايا العقدة الشبكية

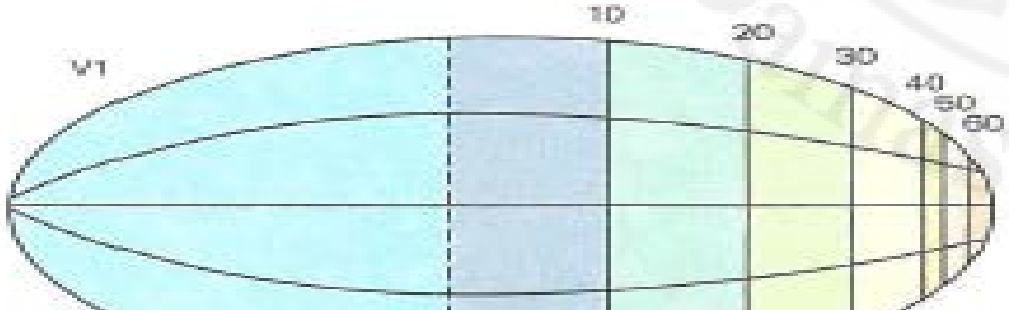
A Map of retinal eccentricity



B Receptive field size varies systematically with eccentricity

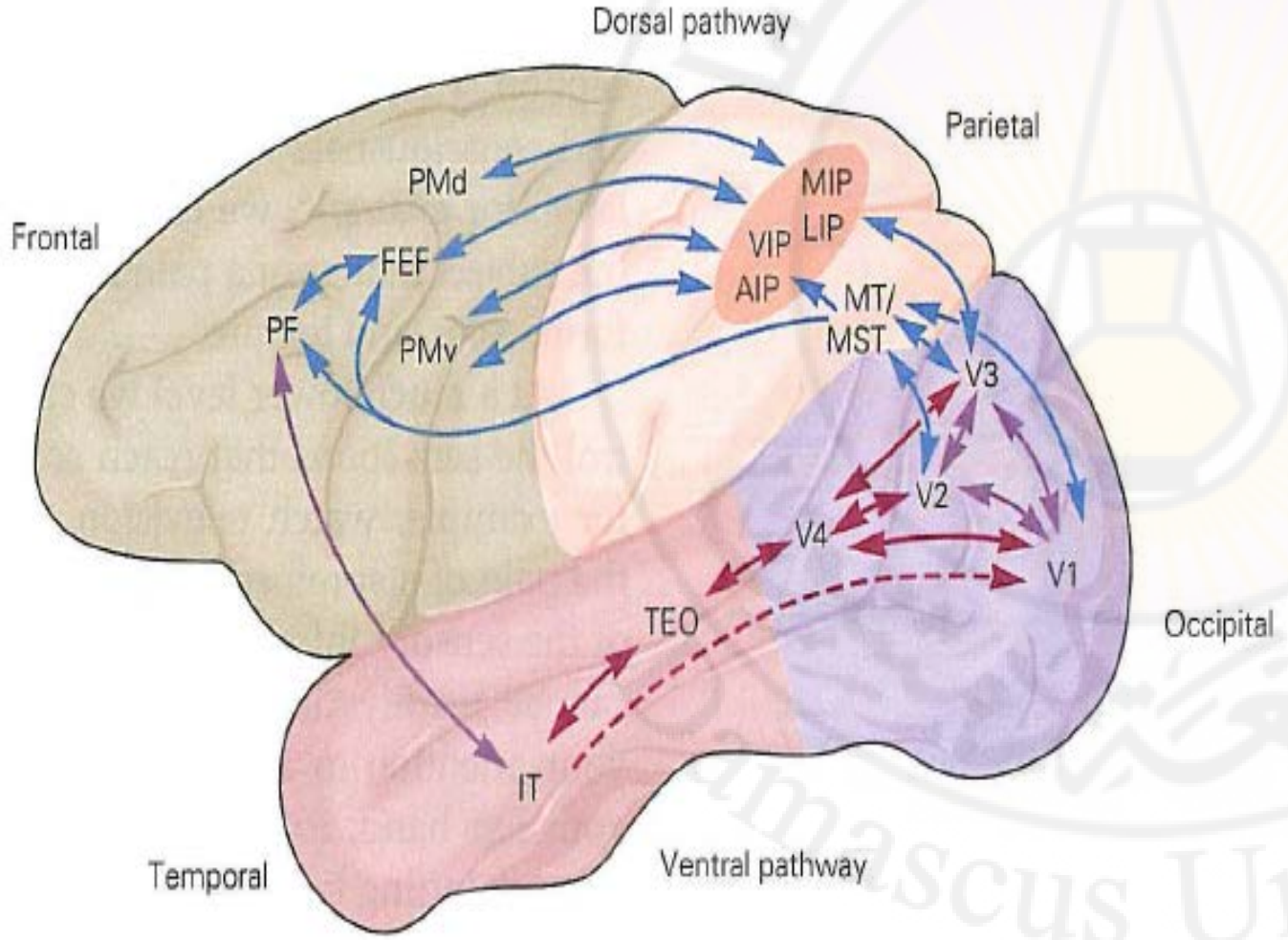


C Cortical magnification varies with eccentricity



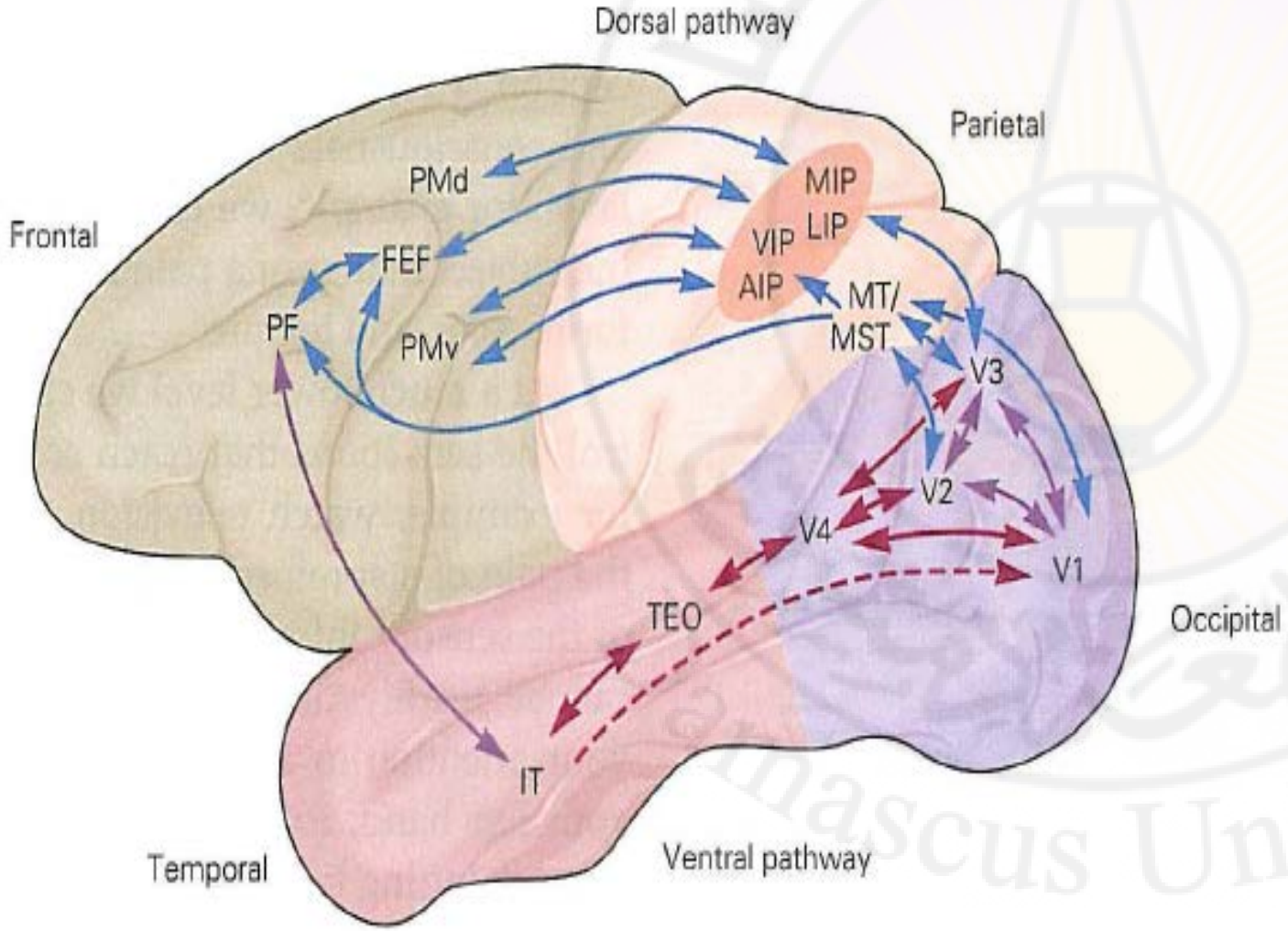
- يختلف التمثيل القشري باختلاف الانحراف
- تقع أصغر الحقول في مركز التحديق، اللطخة، وتكون الدقة المرئية أعلى

ترحيل الاشارة الحسية من المحيط إلى المركز



- عند قراءة نص يتم ارسال النمط المكاني للحروف الى القشرة الدماغية من خلال روابط متشابكة تشمل مستقبلات ضوئية، خلايا ثنائية القطب وخلايا عقدية في الشبكية خلايا في النواة المهادية الركبية الوحشية والطبقة الرابعة من القشرة البصرية

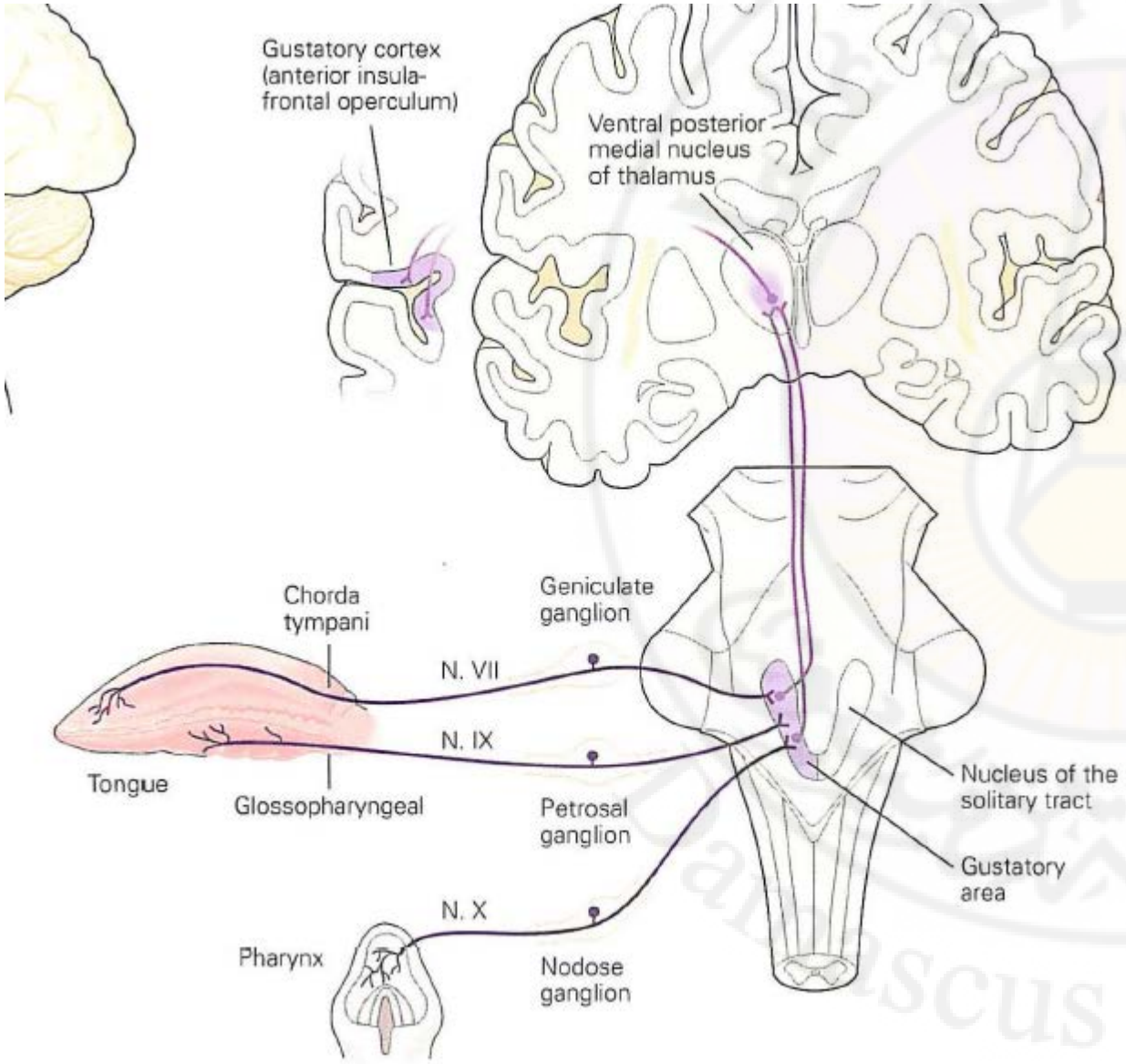
المعالجة القشرية للمعلومات الحسية
المعالجة المتوازية



- تحلل القشرة الصدغية وتشفر المعلومات حول شكل وبنية المشهد ولون الجسم ويتم ايصال هذه المعلومات الى القشرة المجاورة للحصين والقشرة أمام الجبهية
- السبل الظهرية في القشرة الجدارية تحلل المعلومات وتقوم بإجراء تمثيل مرتبط بموقع المنبه وشكله وحركته
- يتم تسليم هذه المعلومات الى المناطق الحركية في القشرة الجبهية والتي تتحكم بحركات العين واليد والذراع

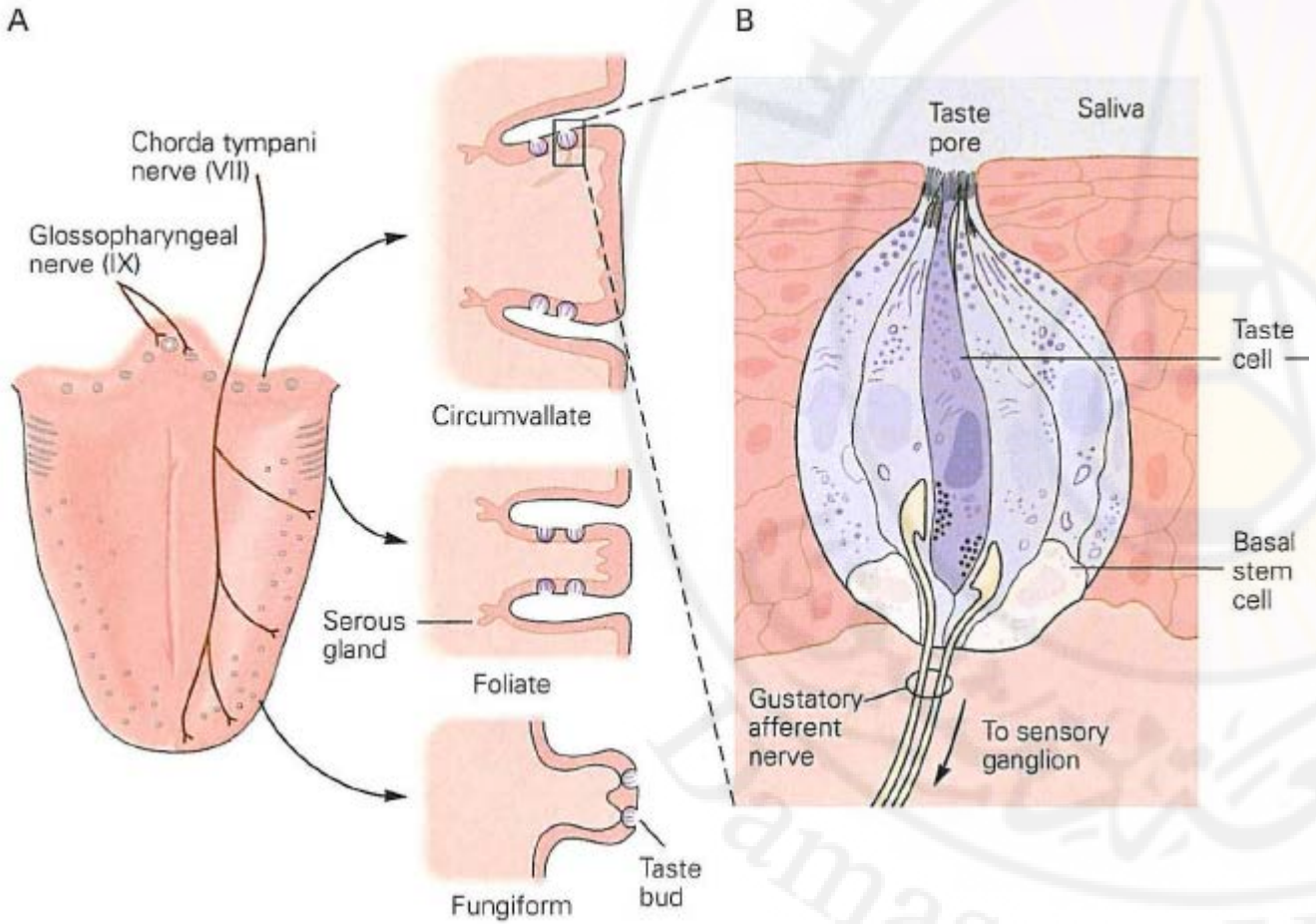
حاسة الذوق/التذوق

- يتم اكتشاف الطعم بواسطة البراعم الذوقية وهي عبارة عن مستقبلات كيميائية، خلايا ظهارية متخصصة تتجدد باستمرار موجودة على اللسان والحنك والفلكة أو لسان المزمار
- يتداخل في نقل المعلومات الحسية الاعصاب القحفية السابع/العقدة الركبية/ والتاسع/العقدة الصخرية/ والعاشر/العقدة العقدة ومنها عبر السبيل المفرد الى النواة المفردة
- يتم نقل المعلومات الذوقية من المهاد إلى القشر الذوقية
- ادراك النكهة والطعم يعتمد على المدخلات الذوقية والشمية والحسية الجسمية

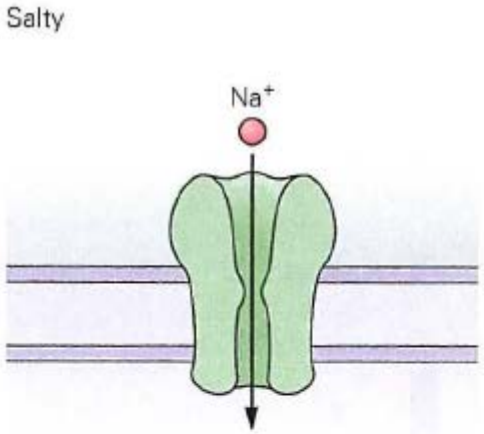


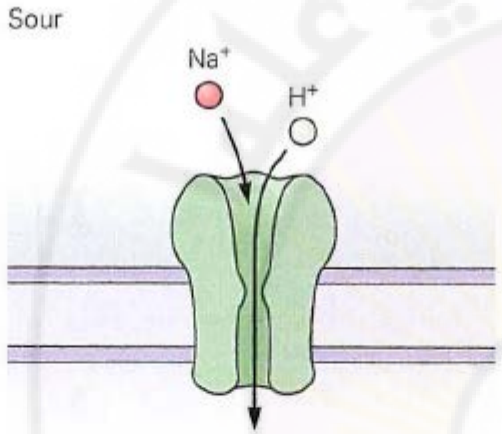
- براعم الذوق في تجويف الفم على اللسان
- خلايا عصبية حسية تنتقل عبر العصب البلعومي اللساني وحبل الطبل
- تنتهي في نويات السبيل المنعزل في جذع الدماغ
- تنتقل المعلومات عبر المهاد إلى القشرة الذوقية وأيضا الى ما تحت المهاد

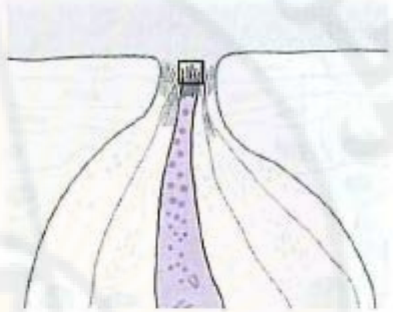
- يوجد ٤ أنماط رئيسية للذوق
- حلو، حامض، مالح، ومرّ
- وفي عام ١٩٨٥، سجل العلماء إضافة مذاق خامس، وهو «أومامي» umami أو مذاق اللذة، وهو المذاق المميز للحمض الأميني (حمض الجلوتاميك)، أو المذاق اللحمي، وهو مذاق شهي أتى من كلمة مستعارة من اللغة اليابانية، والكلمة مركبة من كلمتي أوماي "لذيذ" ومي "طعم"، ومعناها "طعم لاذع لطيف"

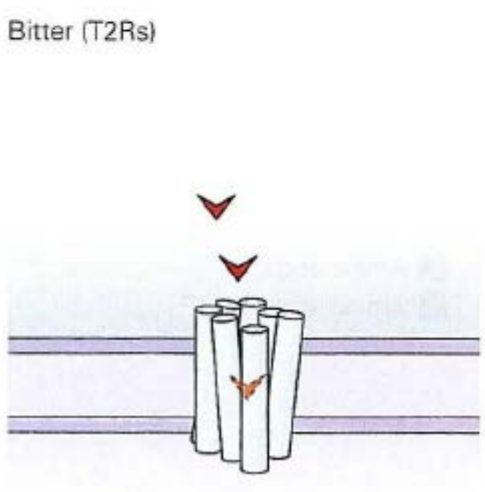


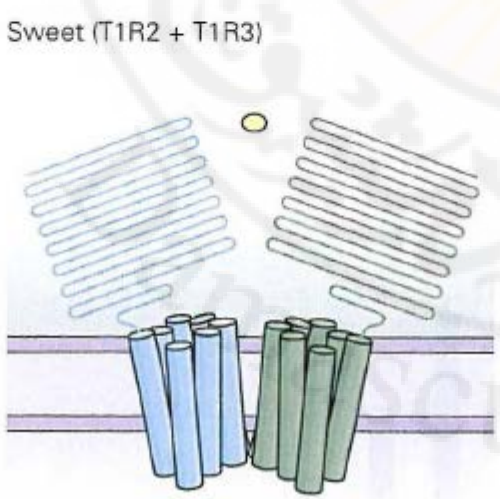
- تتجمع البراعم الذوقية في الحليمات على اللسان
- تأخذ الحليمات أشكال عديدة ورقية أو خيطية أو فطرية
- يحتوي كل برعم ذوقي حوالي ٥٠ إلى ١٥٠ مستقبل

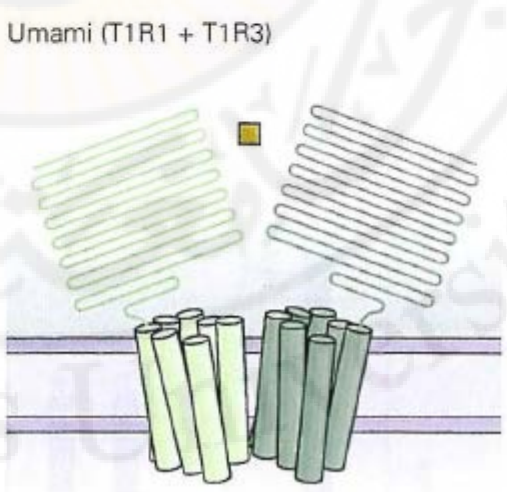












- المذاقات المالحة والحامضة عبر مستقبلات مرتبطة بالشوارد
- المرة والحلوة عبر مستقبلات مرتبطة بالبروتين G

- ادراك مزيج من الأذواق ممكن أن يتم عبر القشرة الذوقية حيث يمكن لبعض الخلايا العصبية أن تستجيب لأكثر من فئة واحدة من الطعوم
- نظرا لكون الروائح والطعوم تثير سلوكيات فطرية لدى الكائنات الحية، فهي بذلك تؤمن الوسائل لاستكشاف الدارات العصبية التي تتواسط في السلوكيات الغريزية

الجهاز العصبي المركزي والسمع

- تحتوي الأصوات على أنواع متعددة من المعلومات

- ينقل العصب القحفي الثامن المعلومات ويفرض التنظيم الصوتي على النواة القوقعية ويتم توزيع المعلومات السمعية في مسارات متوازية

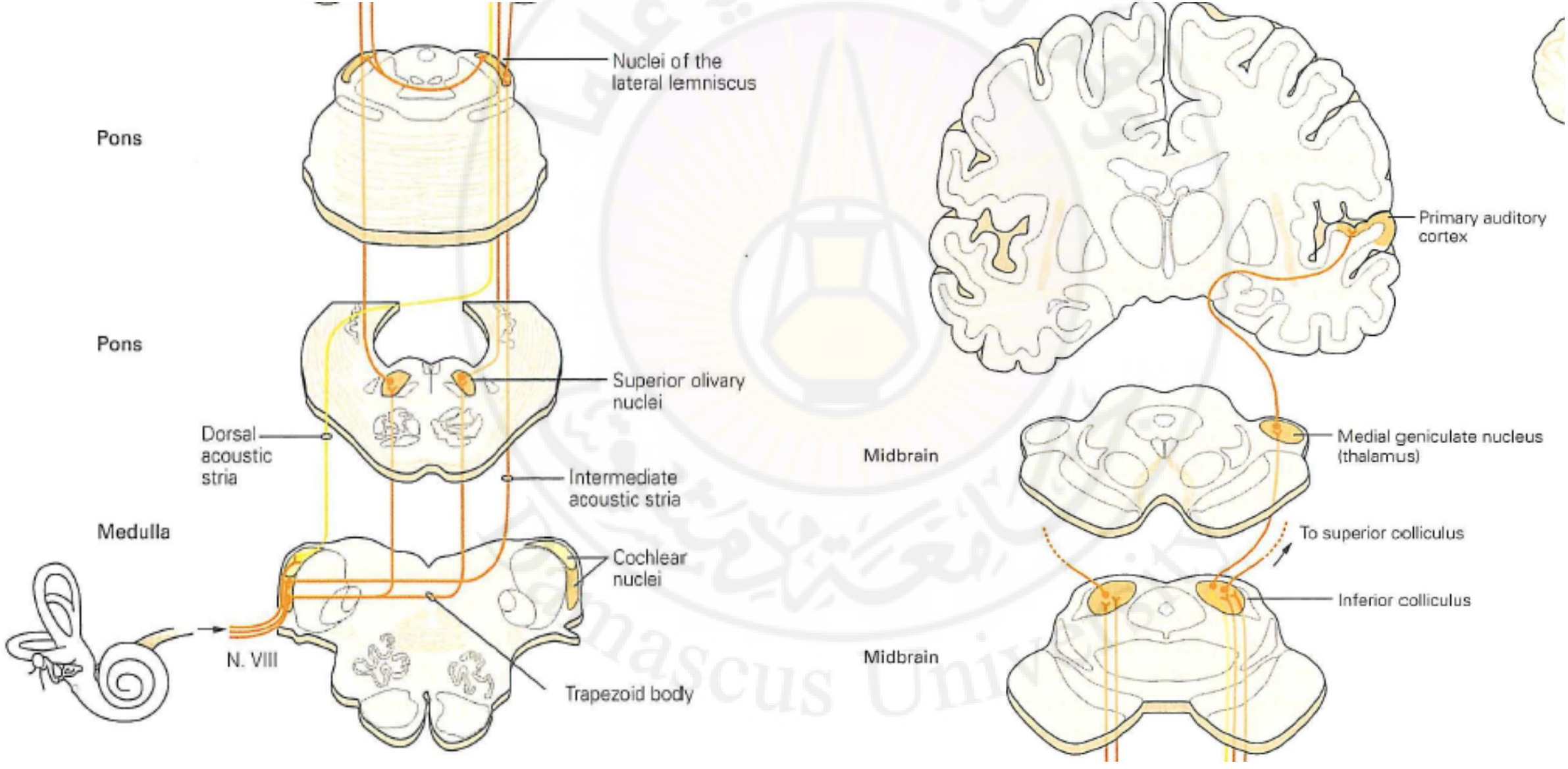
- يقوم الجهاز السمعي المركزي بنقل وايصال الأنماط الصادرة من ألياف العصب السمعي وفق اشارات عصبية ضرورية لتحديد وتمييز الأصوات

الجهاز العصبي المركزي والسمع

- تتم المعالجة عن طريق استكشاف واستخراج ميزات الصوت وتحليلها في مسارات منفصلة ويتم لاحقا إعادة دمج وبناء هذه النتائج

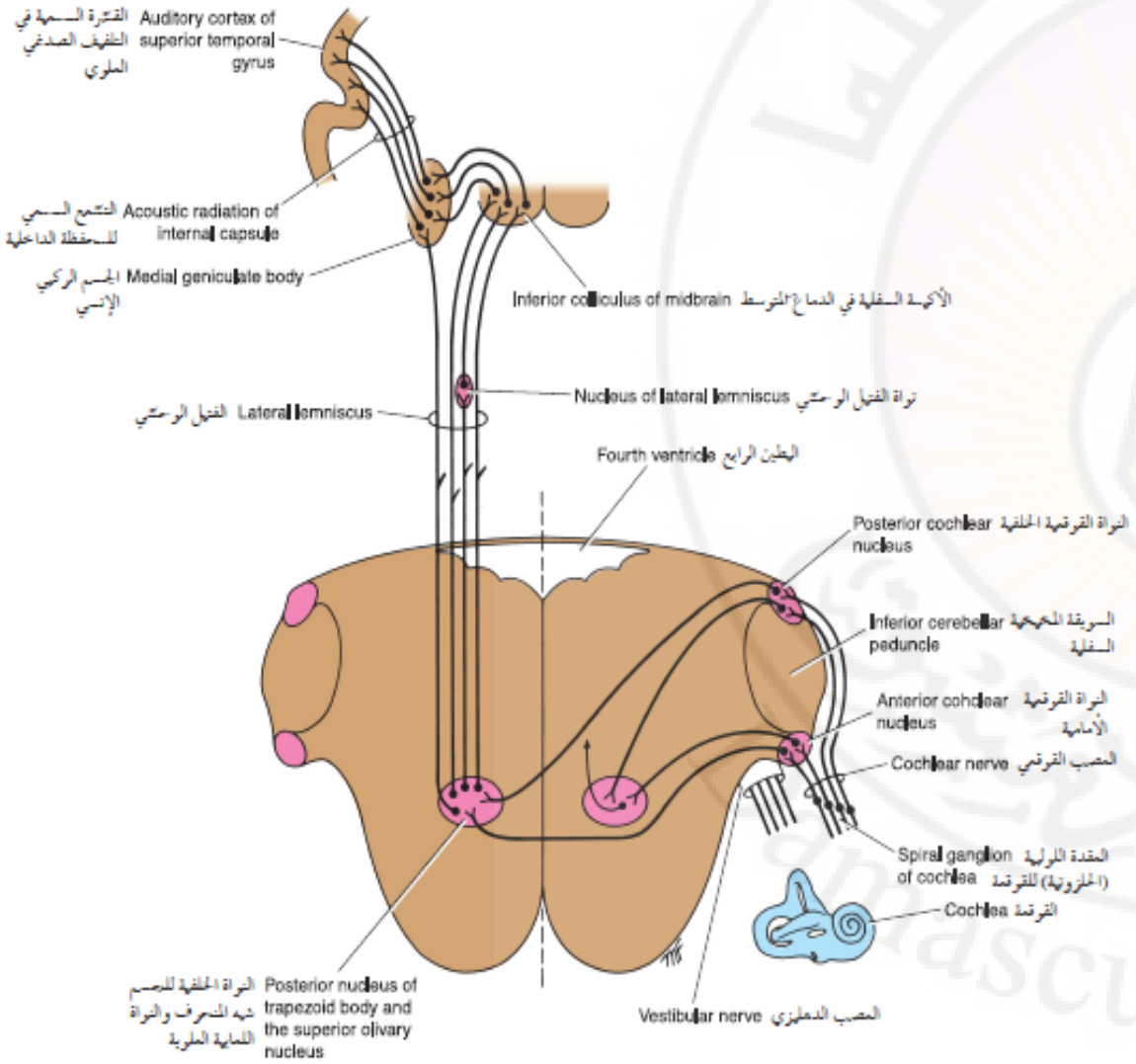
- السمع مهم من أجل التعلم الصوتي عند البشر والطيور المغردة

- التعلم الصوتي غير ممكن في حالة العزلة ويتم التعلم عادة في المراحل الباكرة من الحياة عند كل من البشر والطيور المغردة


Pons
Nuclei of the lateral lemniscus
Pons
Superior olivary nuclei
Dorsal acoustic stria
Intermediate acoustic stria
Medulla
Cochlear nuclei
N. VIII
Trapezoid body
Midbrain
Primary auditory cortex
Medial geniculate nucleus (thalamus)
To superior colliculus
Inferior colliculus
Midbrain

الطريق السمعي Auditory pathway

قوقعة (خلايا ثنائية القطب) ← عقدة حلزونية spiral ganglia
← عصب حلزوني (سمعي) ضمن مجرى السمع الباطن
← جذع الدماغ (زاوية جسرية مخيخية)
← نواتان قوقعيتان بطنية وظهرية (أمامية وخلفية) (عصبون أول)
← جسم شبه منحرف في الجسر (عصبون ثاني)



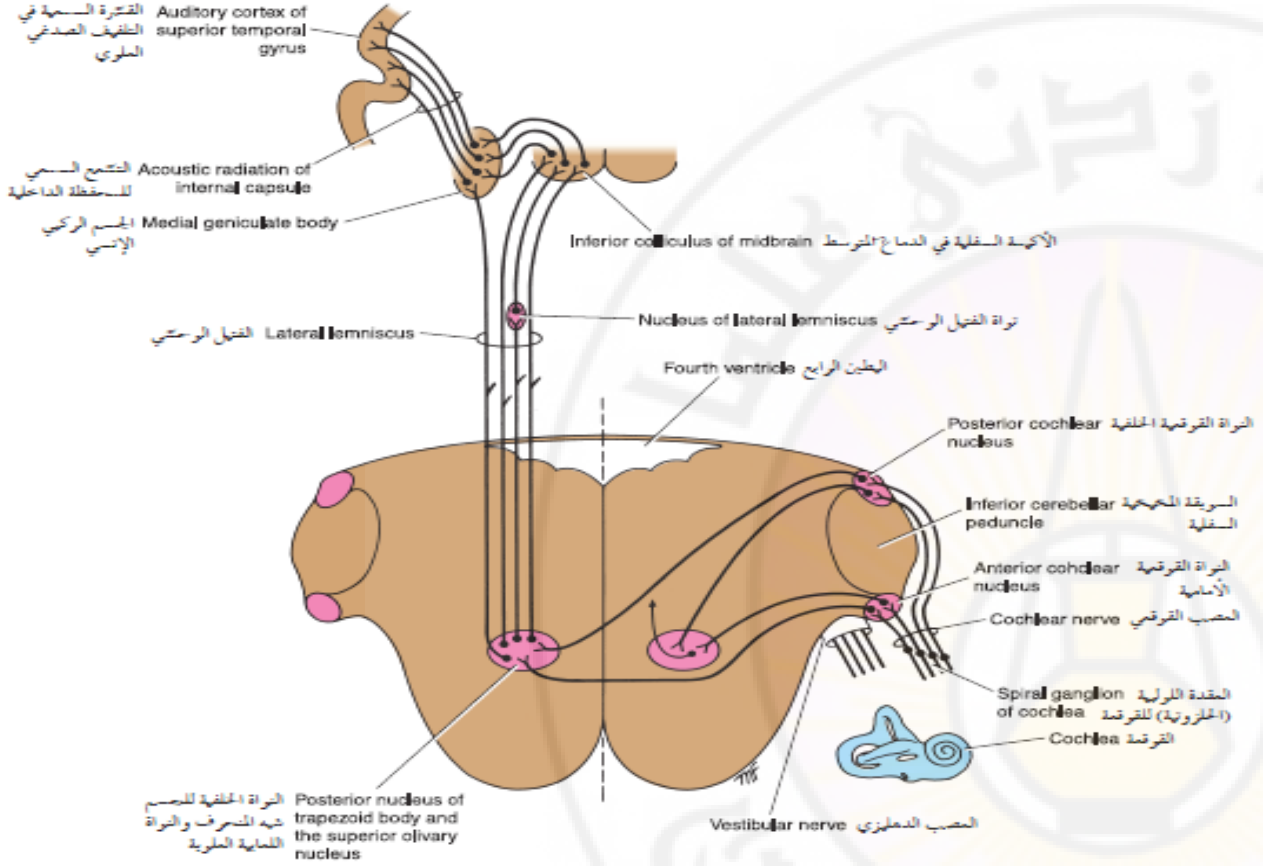
النواة القوقعية تتلقى من الأذن الموافقة، أذيتها تسبب صمم في نفس الجانب

النواة القوقعية الخلفية (الظهرية) : تصدر للفتيل الوحشي المقابل

النواة القوقعية الأمامية (البطنية) : تعطي للنواة الزيتونية العلوية في الجهتين، للفتيل الوحشي المقابل، يبدأ منها الجسم شبه المنحرف.

النواة الزيتونية العلوية : في الجسر بمستوى أكيمة الوجهي، تتلقى من الجانبين(أهمية بتحديد موقع الصوت) تعطي للفتيلين الوحشيين، تعطي السبيل الزيتوني القوقعي (آلية تلقيم راجع: تثبط العصب السمعي عند تنبيهها في حالة الأصوات الحادة)

الجسم شبه المنحرف : في القسم البعيد من الجسر، تمر ألياف العصب المبعد عبره، تصله ألياف متصالبة من النواة القوقعية الأمامية.



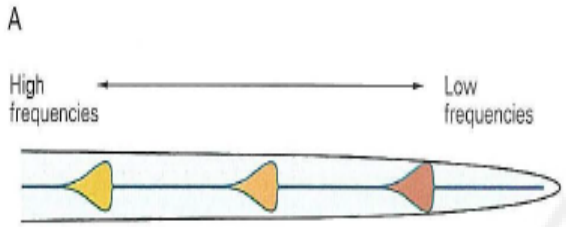
41-42 قشر سمعي

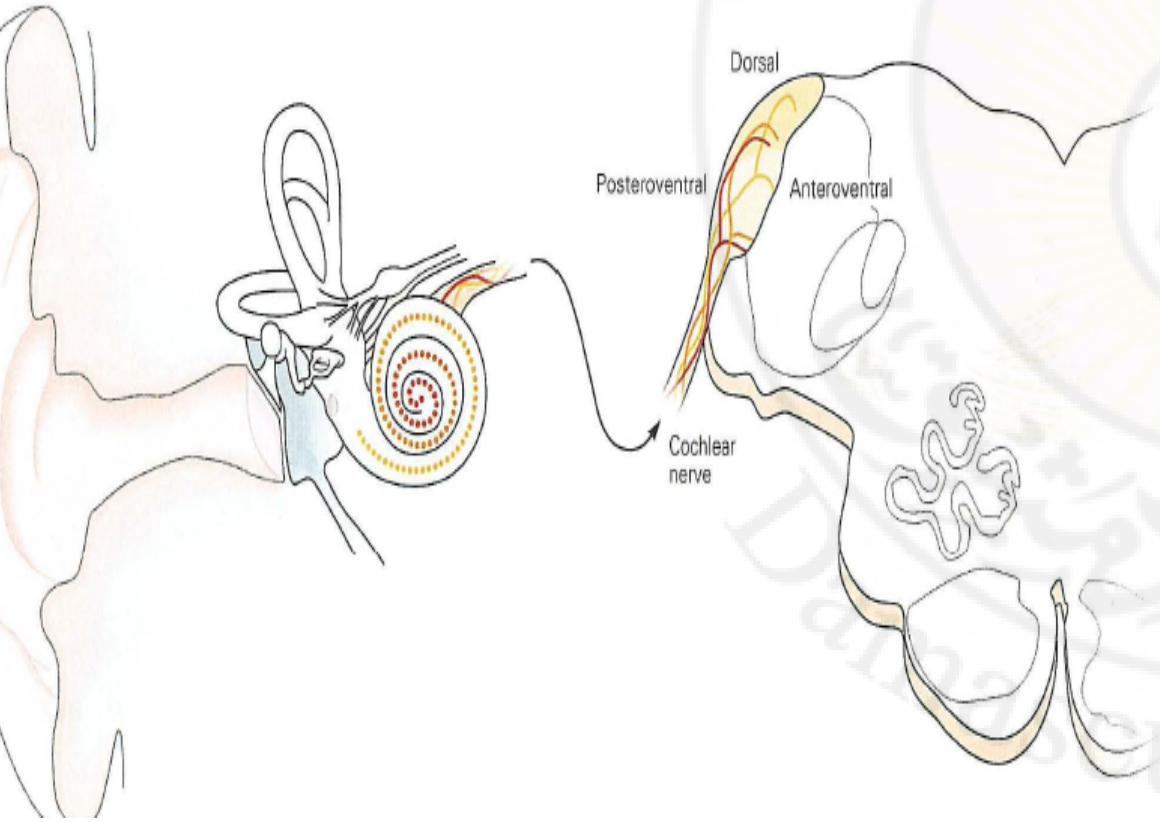
جسم ركبي إنسي ← أكيمة سفلية مقالبة ← فتيل وحشي ← الجسم شبه المنحرف

أكيمة سفلية موافقة ← فتيل وحشي ← الجسم شبه المنحرف

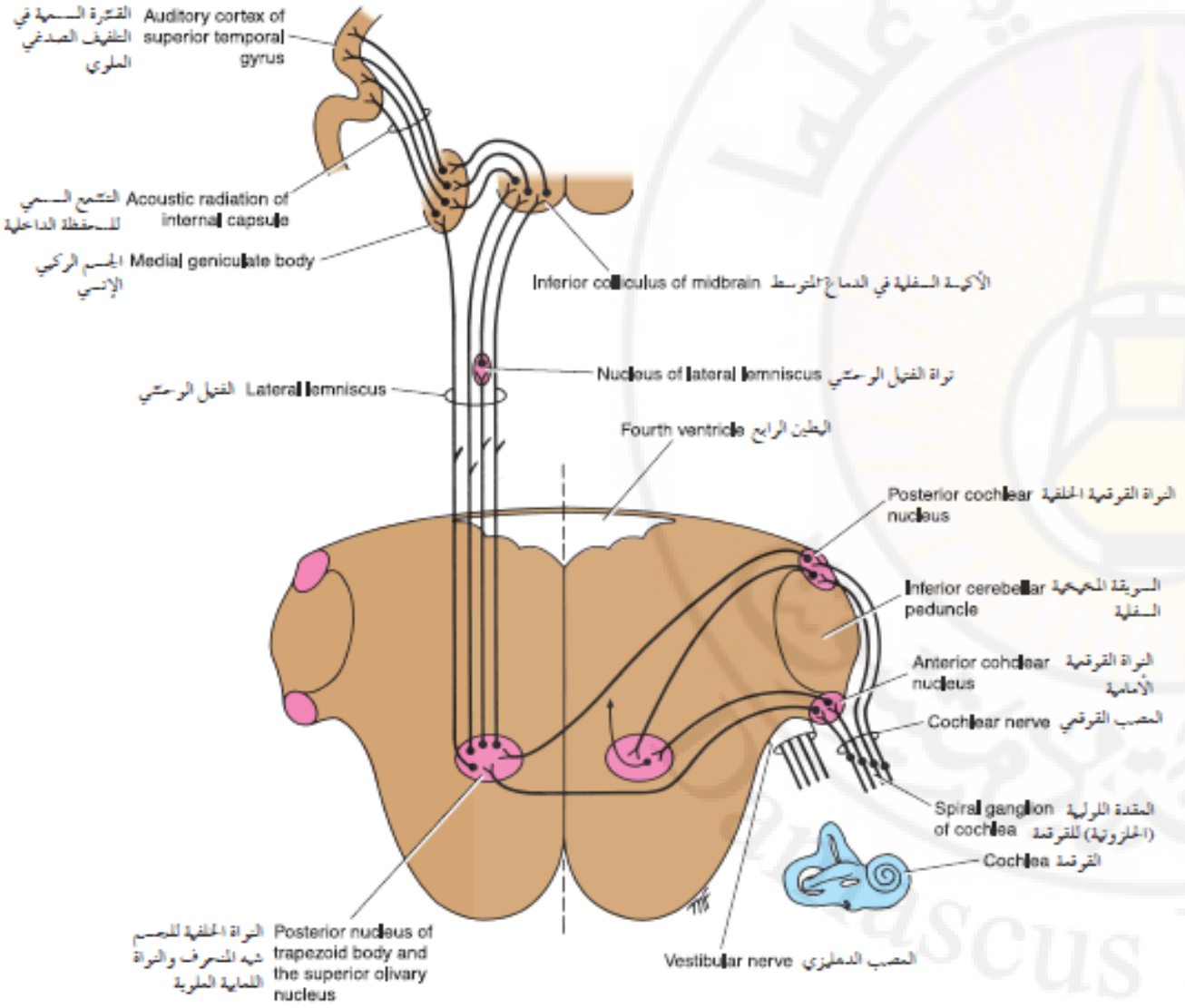
نواتان قوقعيتان (جذع) ← عصب حلزوني ← عقدة حلزونية ← قوقعة

- ٨٠% تصالب إلى الطرف المقابل
  - فتيل وحشي (يتلقى من النواة القوقعية الخلفية المقابلة والزيتونية العلوية في الجهتين والفتيل الوحشي المقابل)
  - أكيمة سفلية (عصبون ثالث، تتصل بعضد الجسم الركبي الإنسي، تتصل مع الأكيمة العلوية للمنعكسات الصوتية البصرية))
  - جسم ركبي إنسي (عصبون رابع)
  - مراكز سمع قشرية (تلفيف صدغي علوي 42-41)
- ٢٠% بدون تصالب إلى الأكيمة السفلية الموافقة

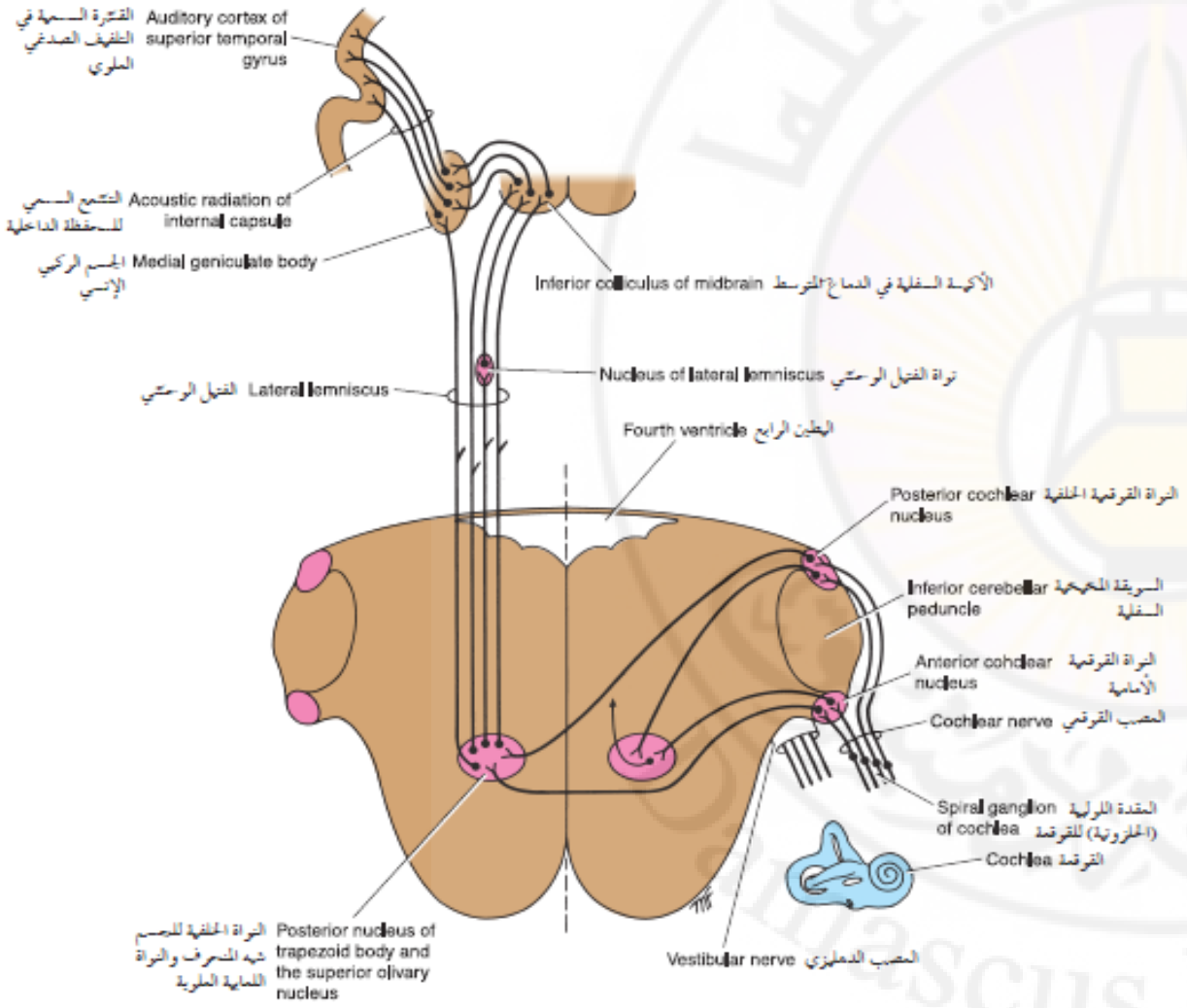




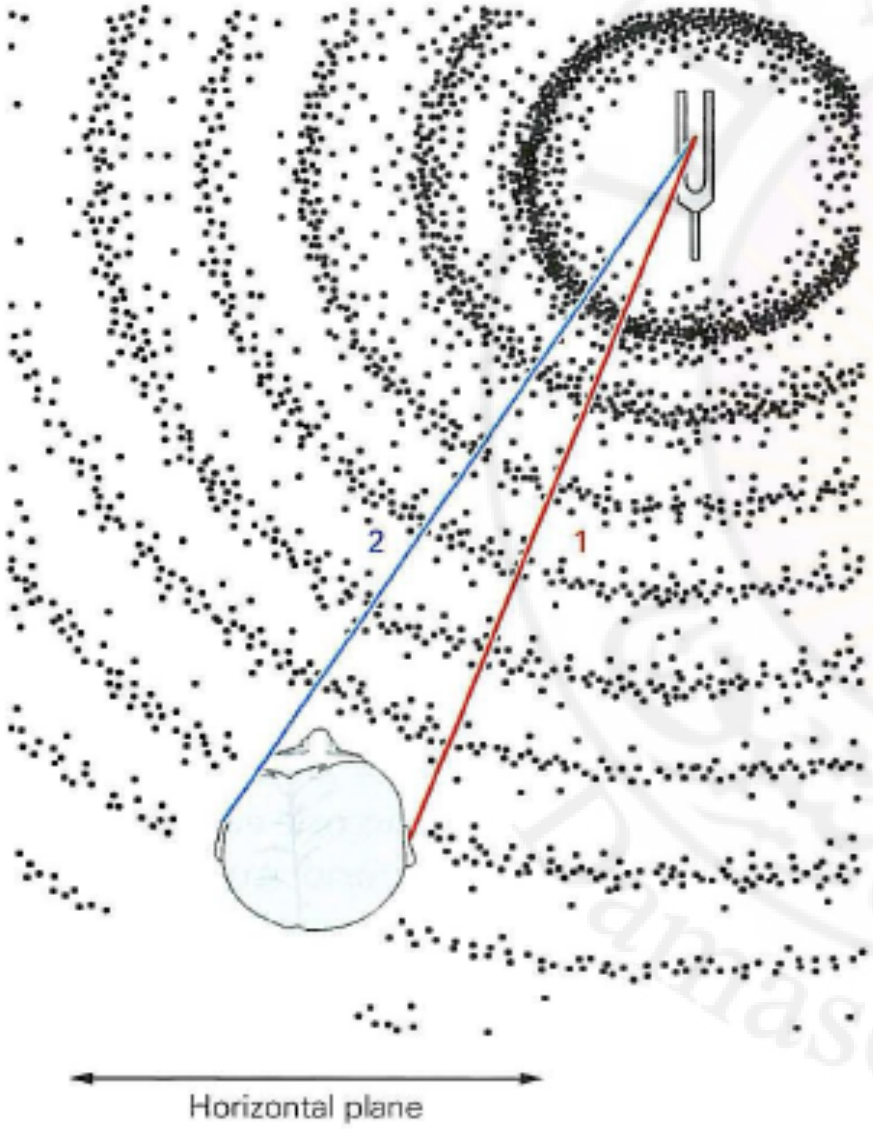
- تنتهي ألياف العصب السمعي في نويات قوقعية ظهرية وبطنية
- يتم ترميز الترددات منخفضة التواتر بطنيا
- وترمز الترددات عالية التواتر ظهريا
- تستخلص النواة القوقعية البطنية معلومات عن البنية الطيفية والزمنية للأصوات
- و تدمج النواة القوقعية الظهرية مابين المعلومات السمعية والمعلومات الحسية الجسدية للاستفادة من هذه الاشارات في توضيع مكان الأصوات



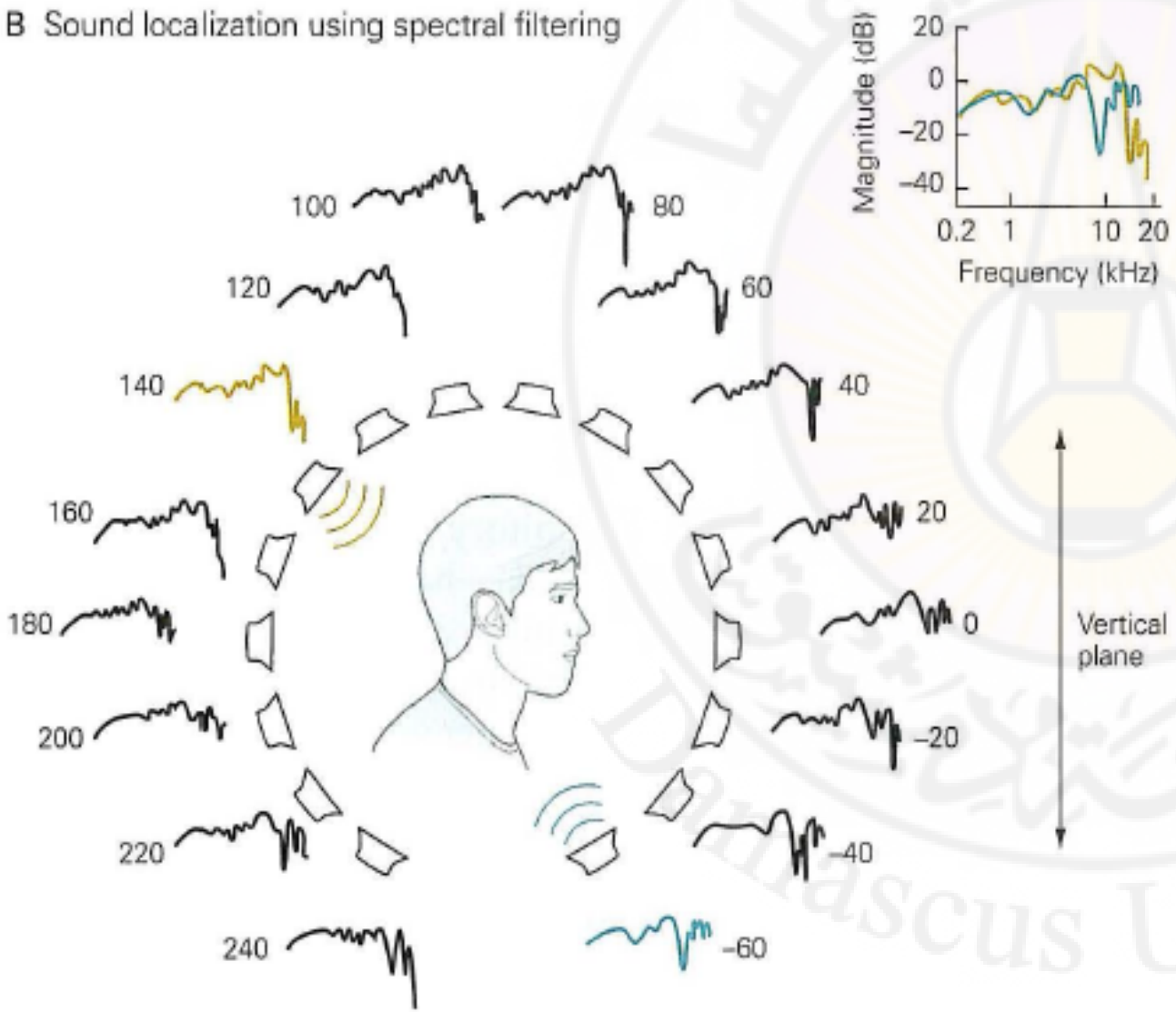
- يحتوي المركب الزيتوني العلوي دارات منفصلة للكشف عن اختلافات الوقت والشدة مابين الأذنين
- الزيتونة العلوية الأنسية تشكل خارطة فارق الزمن
- الزيتونة العلوية الوحشية خارطة فارق الشدة
- يعطي المركب الزيتوني العلوي تلقيم راجع لقوقعة الأذن



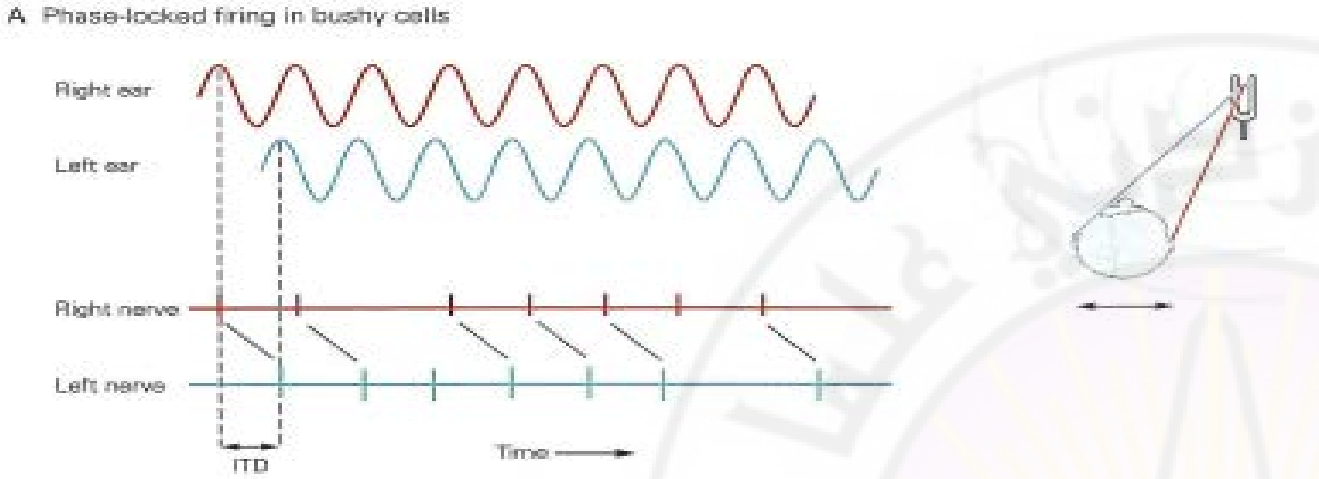
- تتلاقى مسارات جذع الدماغ في الأكيمة السفلية ومن خلالها وبالاشتراك مع الأكيمة العلوية ومع القشرة الدماغية التي تتحكم بحركات العينين و التحديق يتم من خلال كل هذه الارتباطات انشاء خارطة خاصة بموقع الصوت

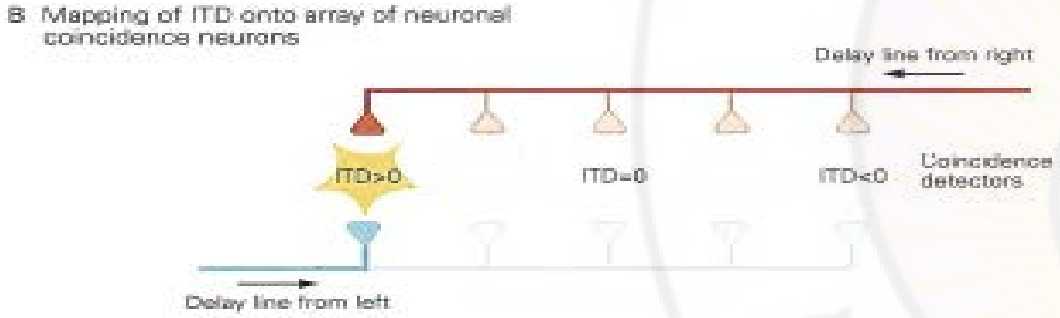


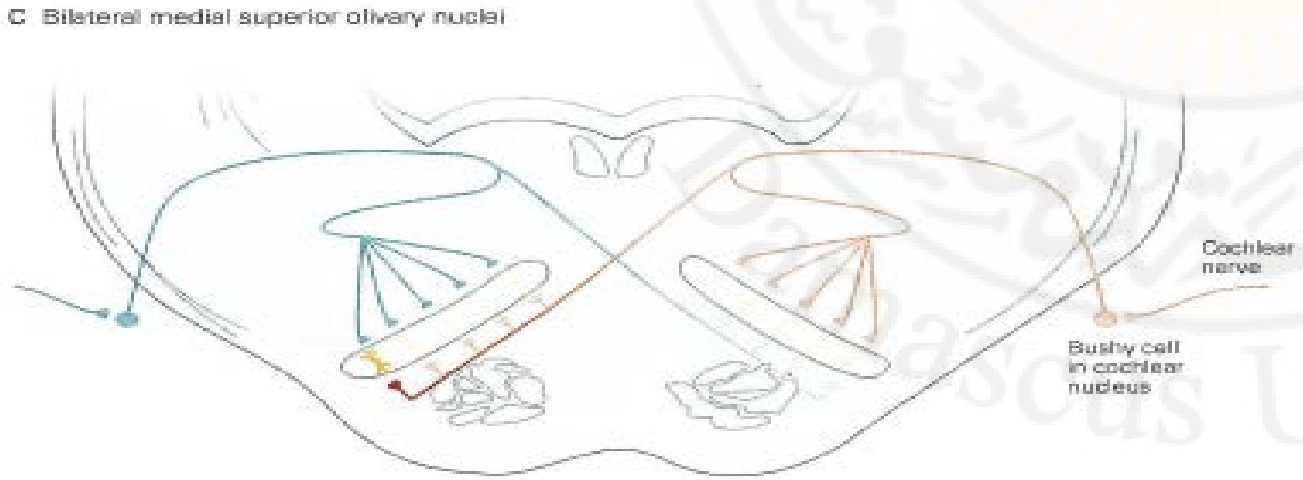
- يصل الصوت الناشئ بشكل أفقي إلى الأذنين بشكل مختلف
- تصل الأصوات بشكل أبكر وأعلى شدة للأذن الأقرب
- الفوارق بالشدة والتوقيت مابين الأذنين هي اشارات مفيدة لتحديد موقع الصوت
- الصوت الناشئ بشكل مباشر من الأمام أو الخلف يصل للأذنين في وقت واحد
- يبلغ الحد الأقصى للفارق الزمني ٦٠٠ مكروثانية



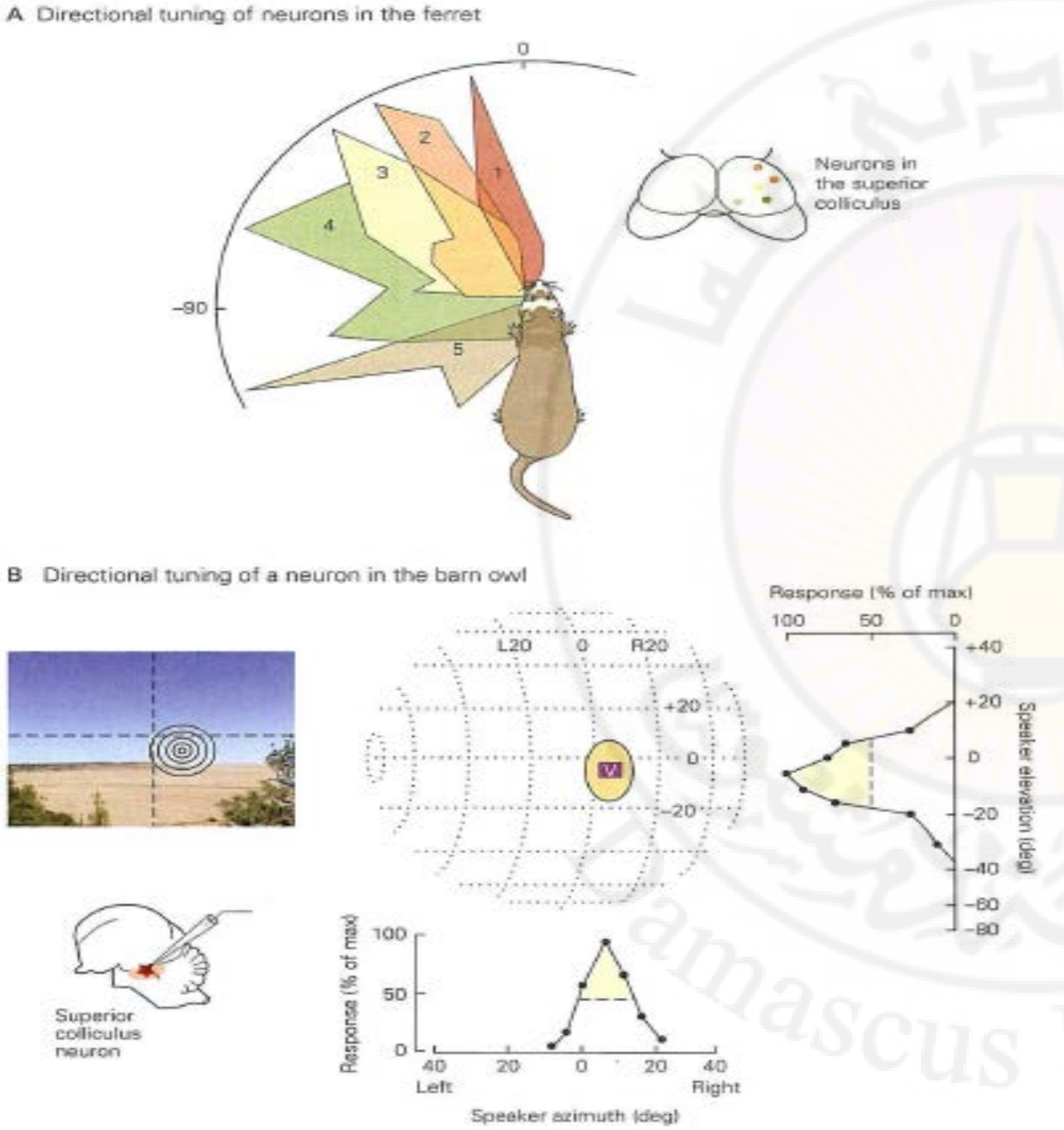
- تستطيع الثديات تحديد مواقع الأصوات في كل المستويات الأفقية والعمودية على قاعدة الفلترة الطيفية
- يتم الغاء بعض الترددات وتعزيز بعضها الآخر
- هذه الفلترات تعطي الامكانية لتحديد مكان نشوء الصوت
- بالامكان إجراء تجربة بسيطة مابين شخصين باغماض العين وسماع الصوت وتحديد مكانه



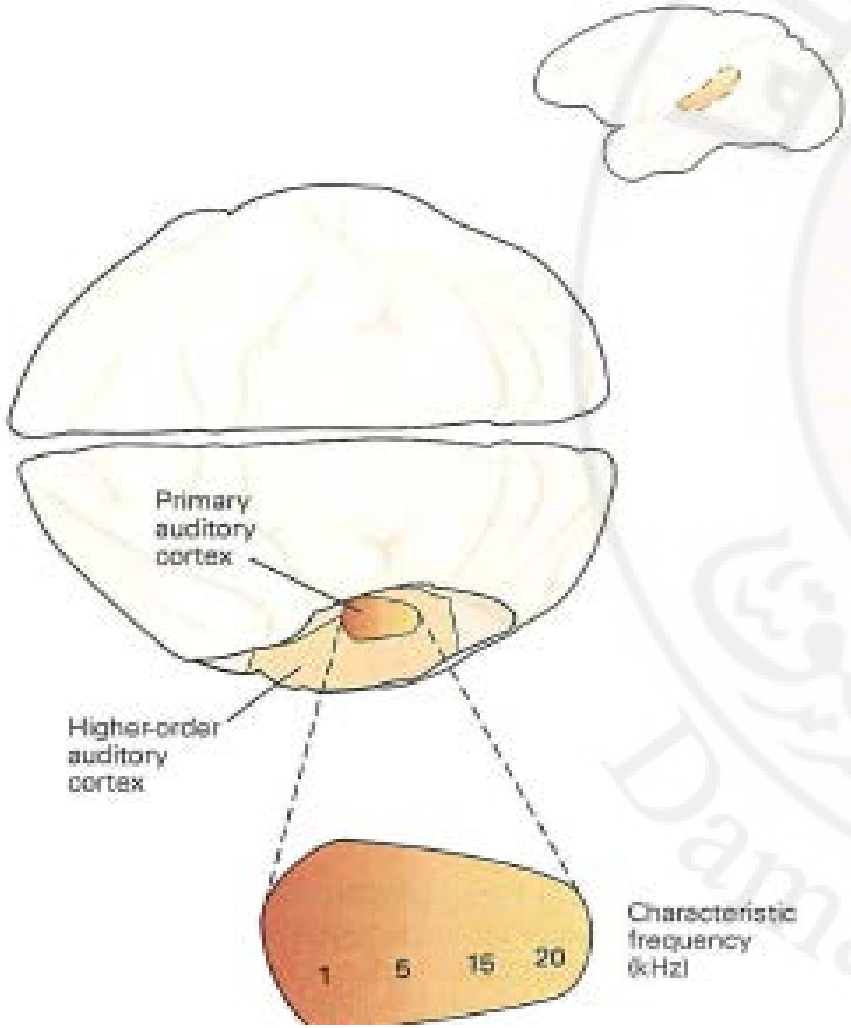




- تحديد مكان الصوت في المستوى الأفقي
- تكشف الأذن اليمنى الصوت أولا بسبب زمن التأخير الحاصل ما بين الأذنين



- تحديد مكان الصوت في الأكيمة العلوية
- تجربة على جرذ أو فأر وتحديد انحراف الاتجاه
- تجربة على بومة وتكون المناطق الصفراء أفضل وحساسية الخلية تكون أعلى
- تساعد الاشارة البصرية في تحديد اتجاه حركة الرأس



- الخريطة الرئيسية للقشرة السمعية
- قشرة أولية محاطة بمناطق قشرية سمعية ذات ترتيب أعلى
- خاصيات مميزة مرتبطة بشدة تواترات الصوت

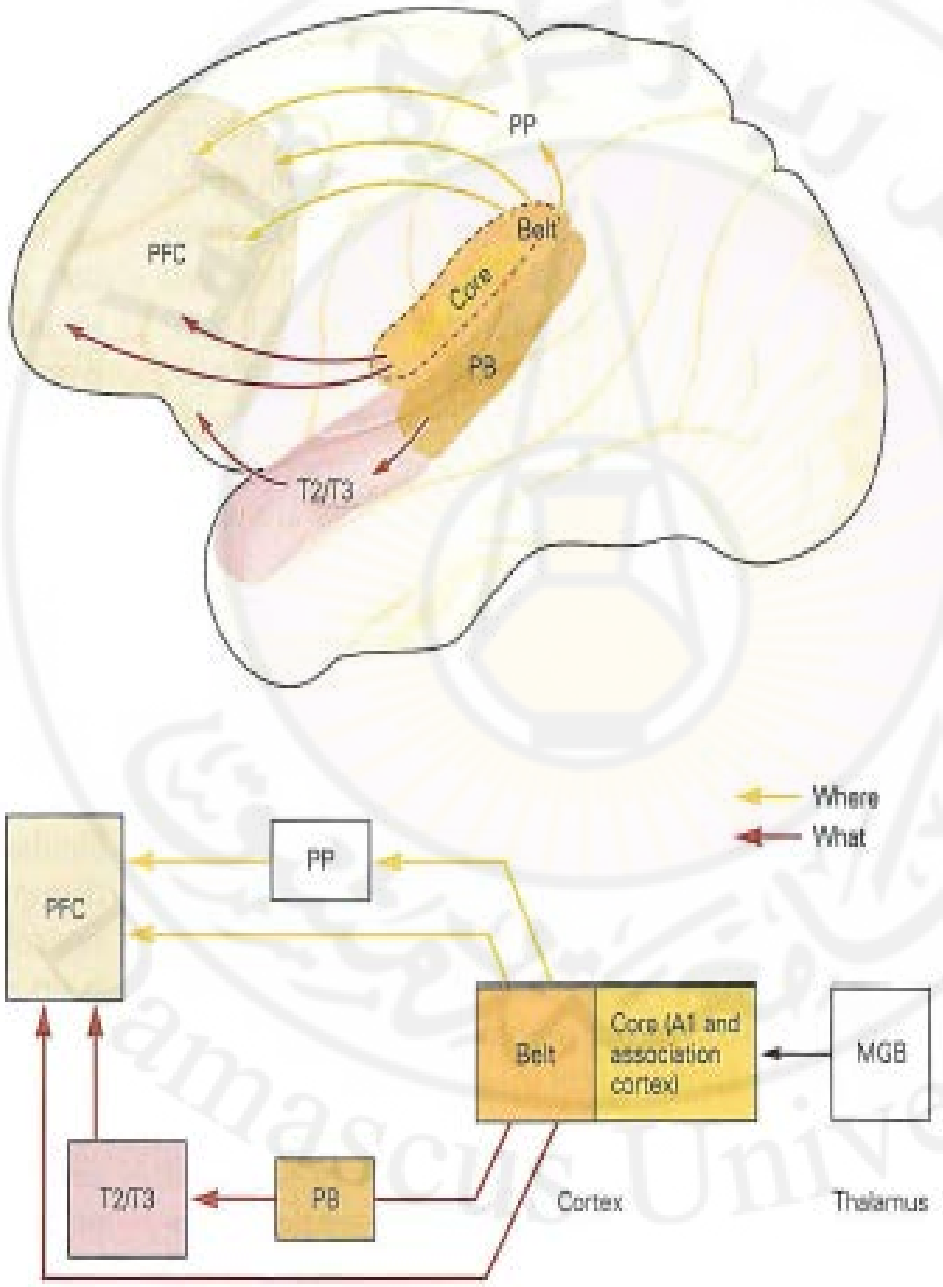


Figure 31–13 The "what" and "where" streams in the auditory cortical system of primates. The ventral "what" stream and dorsal "where" stream originate in different parts of primary and belt cortex and ultimately project to distinct regions of prefrontal cortex through independent paths. (MGB, medial geniculate body of the thalamus; PB, parabelt cortex; PFC, prefrontal cortex; PP, posterior parietal cortex; T2/T3, areas of temporal cortex.) (Modified, with permission, from Rauschecker 2000 and from Romanski and Averbeck 2009.)

- الوظيفتان الأساسيتان تختصران بسؤالين ماذا؟ و أين؟
- السبيل البطني يتدخل في الاجابة عن الأول
- والسبيل الظهري في الاجابة عن الثاني
- تنشأ من القشرة الأولية والحزام ومنها الى مناطق أمام حركية جبهية عبر مسارات مستقلة

المعالجة المركزية للسمع

- تكون السبل الخاصة بتوضيع الصوت في جذع الدماغ حساسة للخبرة في الحياة الباكرة
- تتم معالجة المعلومات السمعية ضمن مناطق متعددة في القشرة السمعية
- يتم فصل الدارات السمعية في تيارات معالجة منفصلة
- تعدل القشرة الدماغية المعالجة الحاصلة في المناطق السمعية تحت القشرية

المعالجة المركزية للسمع

- يتم تحديد الصوت من خلال تمثيل المعلوات الواردة من الأذنين ووفقا لاختلاف الوقت والشدة اضافة لمعلومات متعلقة بأطياف الأصوات والفلترة التي تقوم بها الأذن لربط الأصوات بموقعها في الفراغ وبطريقة معتمدة على الخبرة
- تلعب الاشارات المرئية دورا في تحديد مكان الصوت وهذا يعطي دليلا على أن الأنظمة الحسية قد تطورت معا لتوحيد السلوك
- تمييز وتحليل الأصوات مازال أقل ادراكا من تحديد مكانها وتعدد المناطق السمعية القشرية يشير الى التحدي الذي مازال يواجه هذه الدراسات

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

العواطف والمشاعر

- بدأ البحث في دور الدماغ العاطفي في أواخر القرن التاسع عشر
- تبين أن للوزة دورا بالغا في دارات العواطف
- أظهرت الداسات في البداية أن للوزة دور في حالة الخوف والتكيف مع تجنب الأخطار
- لاحقا تبين أن للوزة أيضا دور في العواطف الايجابية
- في الوقت الراهن أصبح دور الارتباطات العصبية مع الشعور أكثر فهما

العواطف والمشاعر

- في الدراسات الفيزيولوجية هناك ربط مابين العمليات البسيطة كردود الأفعال وحالات التنظيم الاستتبابي الأساسية وما بين العمليات الاستعرافية
- تعمل العواطف كإشارات ناظمة للسلوك المناسب كاستجابته للتحديات المحيطية والفرص المتاحة مما يسمح للكائن الحي بالتعبير عن السلوكيات المفيدة وبشكل سريع
- تكون المعالجة العصبية الأولية للمنبهات العاطفية غير واعية، ولكن ممكن أن تقود هذه المعالجات لأحاسيس وادراك واعي لاستجابة الدماغ لهذه المنبهات أو المثيرات

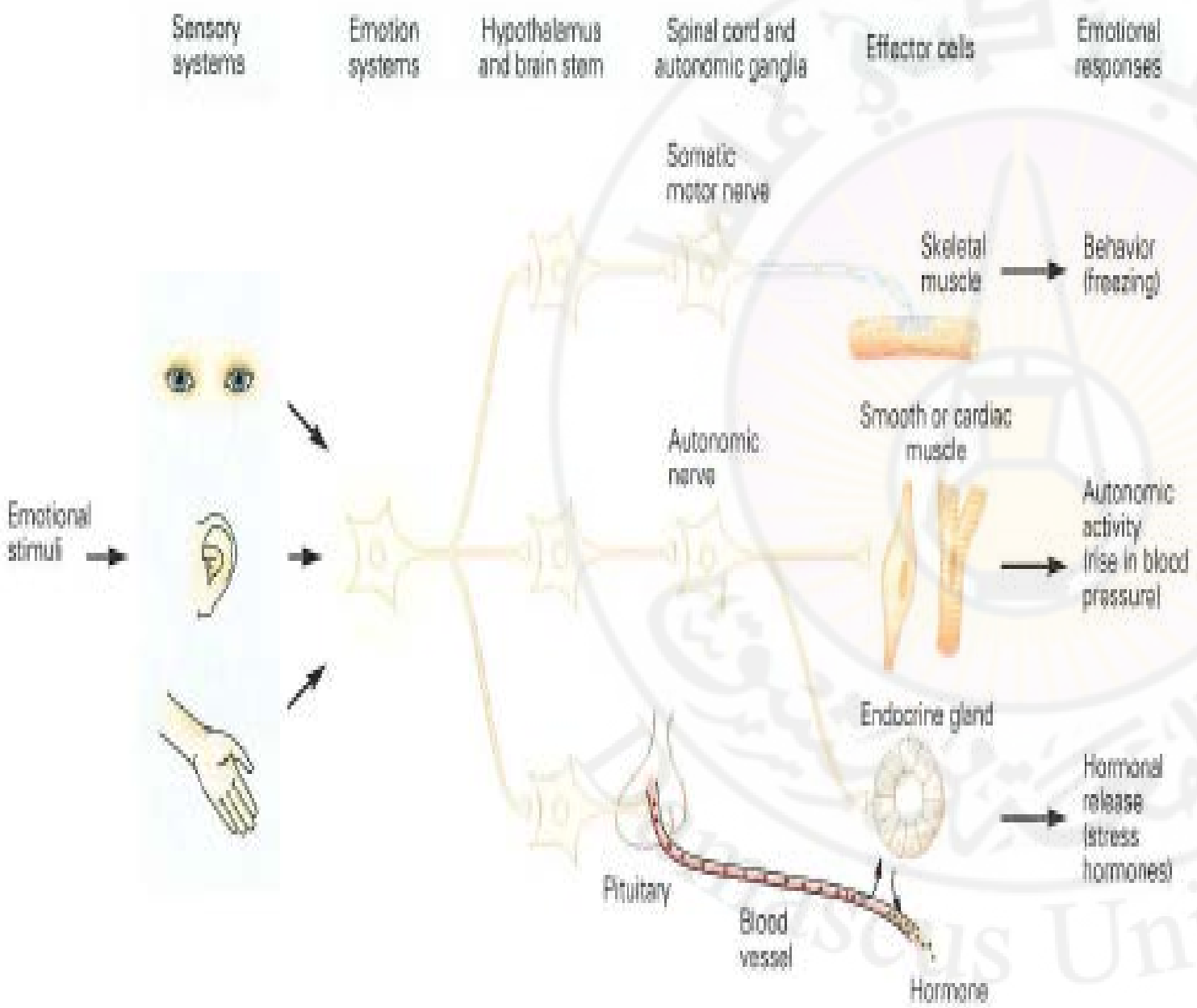
الدور التكيفي للمشاعر

- تنشأ الحالات العاطفية بشكل تلقائي ولكن هناك أدوار متقدمة تستحضر حالة الوعي ويوجد تغيرات فيزيولوجية تساهم في تشكيل العواطف
- أظهرت الدراسات بأن الأذيات الدماغية في المناطق المسؤولة عن معالجة المشاعر تؤدي لحدوث تأثيرات على مشاعرهم
- تسهل الأحاسيس الواعية تعلم الأشياء والمواقف التي تسبب الردود العاطفية
- تعزز هذه الأحاسيس نوعية سلوكية العواطف وتوجه العملية التخيلية اللازمة للتخطيط لأفعال مستقبلية

الدور التكيفي للمشاعر

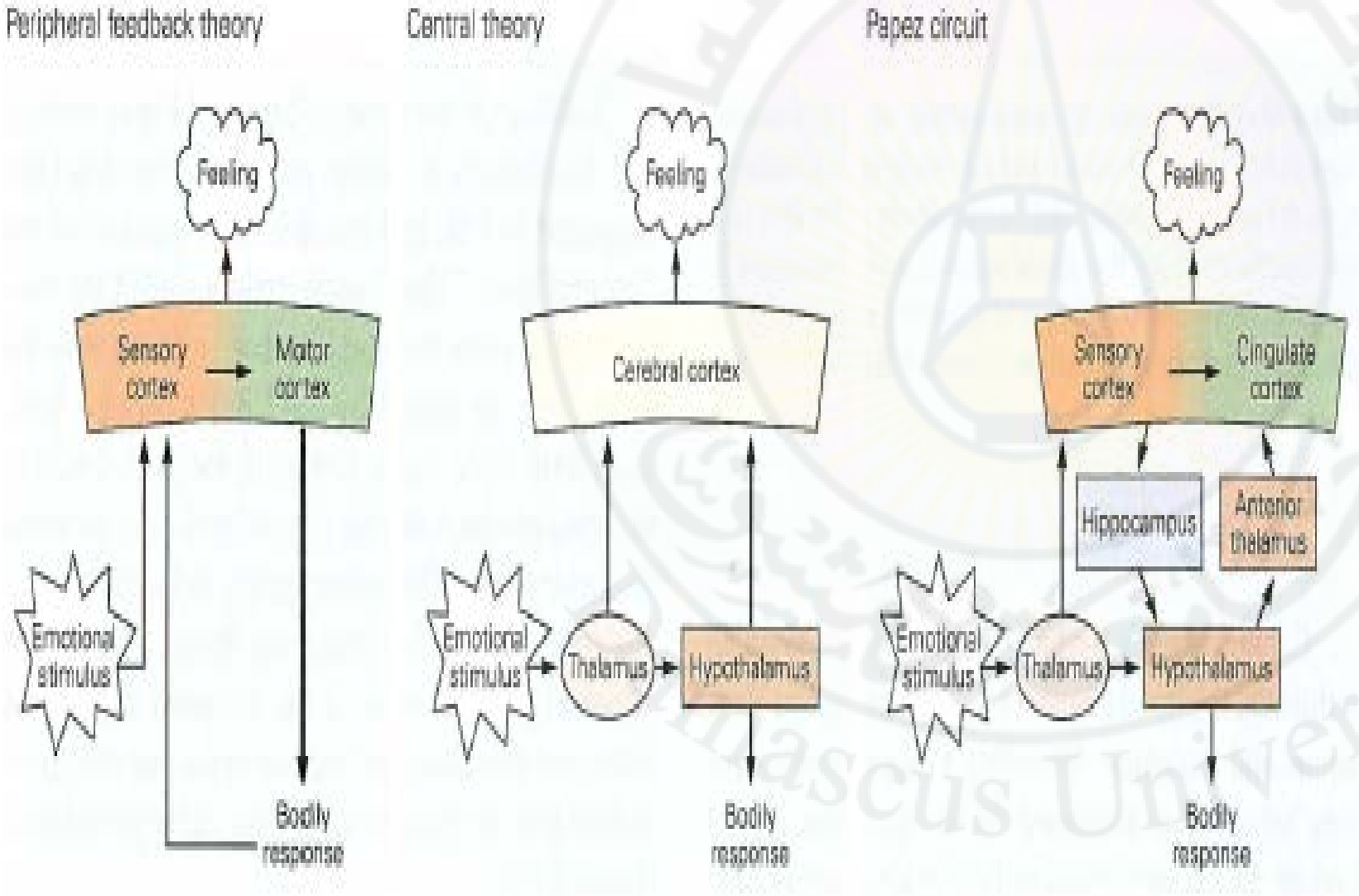
- تعطي الحالات العاطفية غير الواعية اشارات اتوماتيكية تلقائية عن الخطر
- تمنحنا الأحاسيس الواعية ومن خلال تجنيد الامكانات الاستعرافية قدرة أكبر في الاستجابة للمواقف الخطيرة والمفيدة
- للعواطف والمشاعر دور في السلوك الاجتماعي

التحكم العصبي بالاستجابة العاطفية للمنبهات الخارجية



- تتم معالجة المنبهات الخارجية بالأنظمة الحسية والتي تتلاقى مع أنظمة المعالجة العاطفية
- تتدخل مناطق تحت المهاد ومناطق في جذع الدماغ وتؤدي لتنشط مناطق لها دور في التعبير عن الحالة والسلوك مثل الجهاز العضلي الهيكلي والجملة الذاتية والافرازات الغدية الهرمونية

التحكم العصبي بالاستجابة العاطفية للمنبهات الخارجية



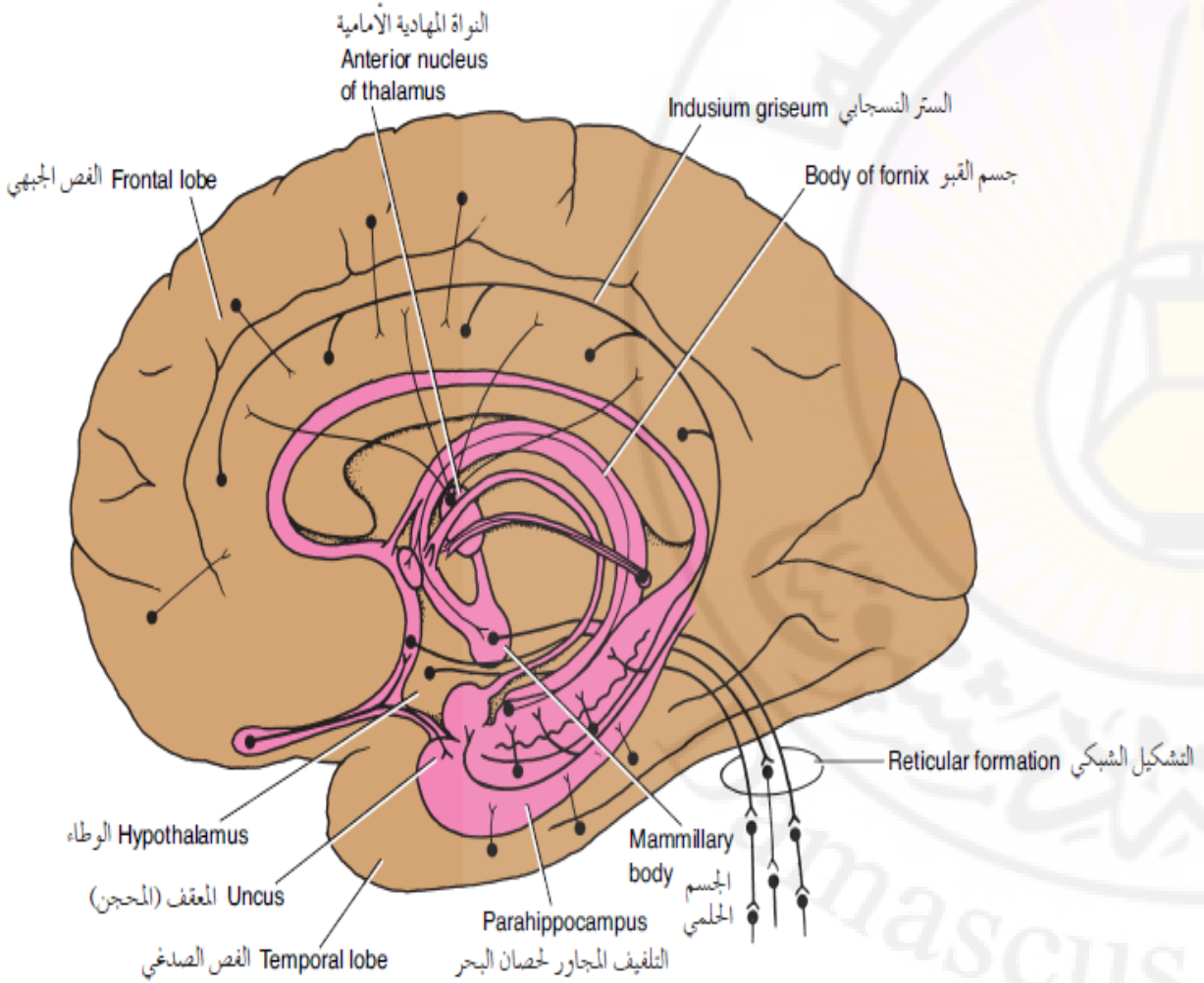
- الفرضية المحيطية: منبه حسي يصل للقشرة الحسية ومنها للقشر الحركي الذي يعبر عن الاحساس
- الفرضية المركزية: يفعل المنبه الحسي المهاد وتحت المهاد ومنه للقشرة الدماغية التي تعبر عن الاحساس
- دارة بابيز: أظهرت وجود تداخل اضافي من منطقة الحصين والمهاد الأمامي اضافة للقشرة الحسية وارتباطها مع القشرة الحزامية.

الجهاز الحُوفي (اللمبي) Limbic System

- مسؤول عن تنظيم الإنفعالات والعواطف والسلوك
- الغرائز كالأكل والمجابهة أو الفرار والتزاوج
- دماغ قديم على حافة القسم الداخلي (حُوفي)
- يعبر عن نفسه من خلال الوطاء عبر الجهاز العصبي الذاتي (ANS).
- **<u>يتضمن تشريحياً:</u>**

✓ **تلفيف حزامي وتلفيف جانب الحصين**

✓ **التشكيل الحصيني، الجسم اللوزي، الجسم الحلمي، نواة مهادية أمامية**

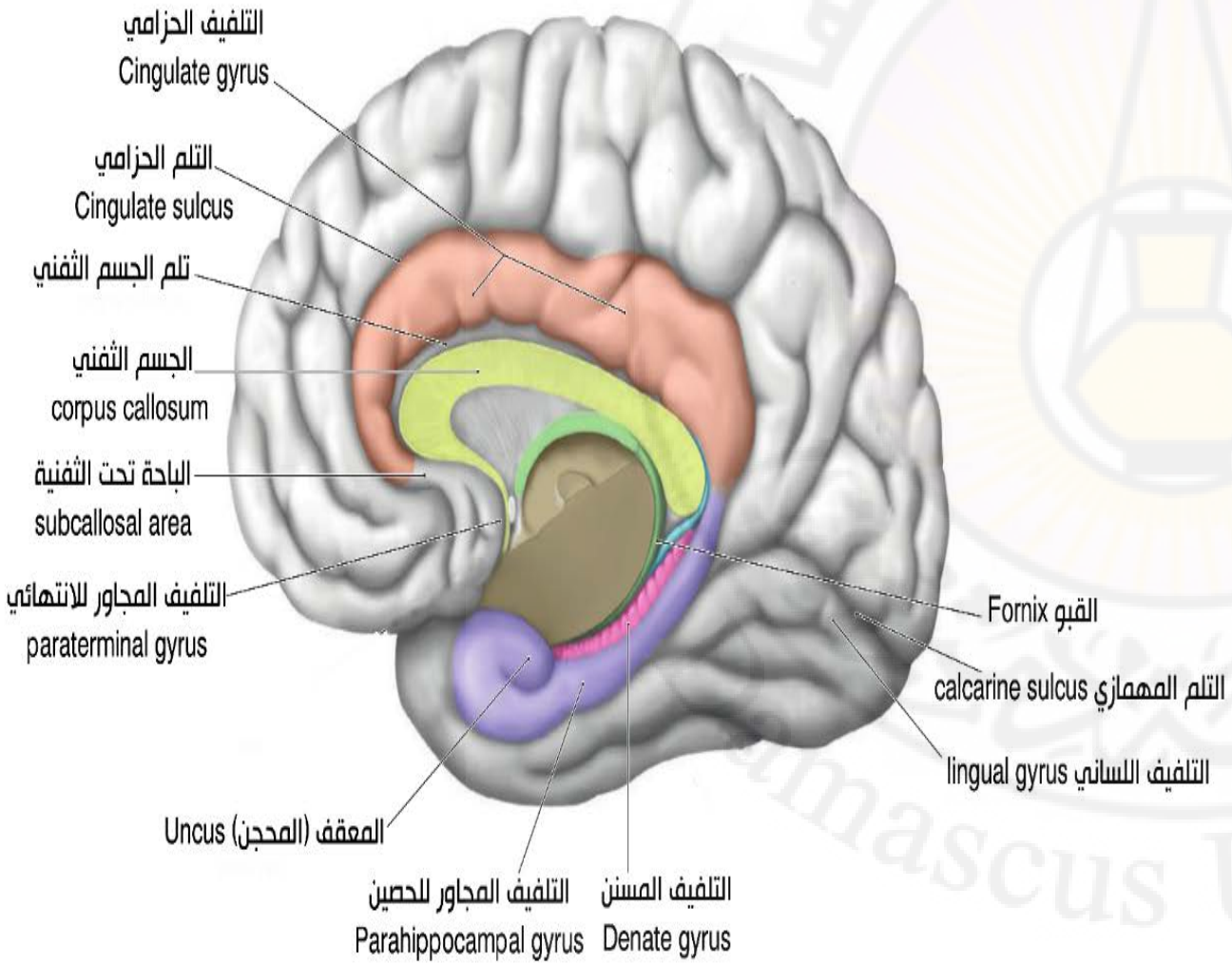


- يضاف إليه: فص الجزيرة، قشر جبهي حجاجي وقشر أمامي صدغي + نواة مهادية إنسية

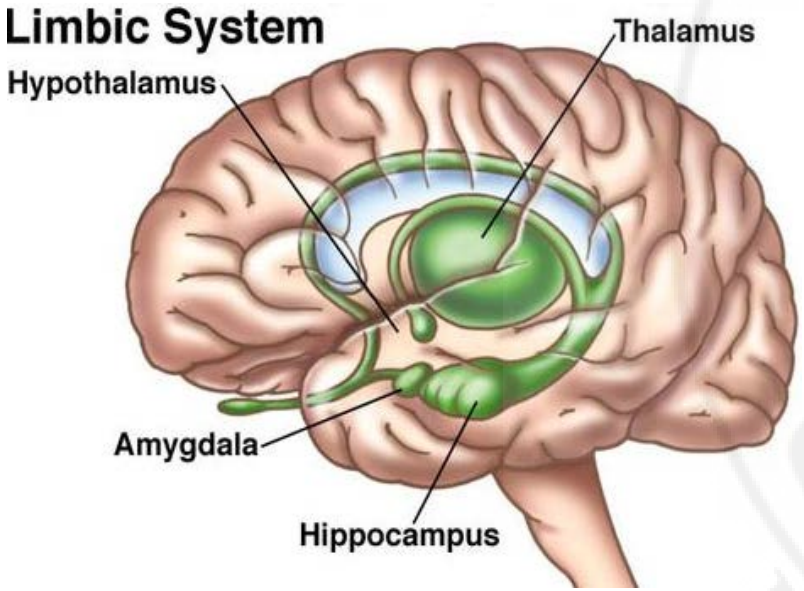
الفص الحوفي Limbic lobe

- مجموعة من البنى على شكل حرف C توجد على الوجه الإنسي لنصفي الكرة المخية ، يحيط بالجسم الثفني ,وحشي الدماغ المتوسط.
- يتضمن البنى الآتية:

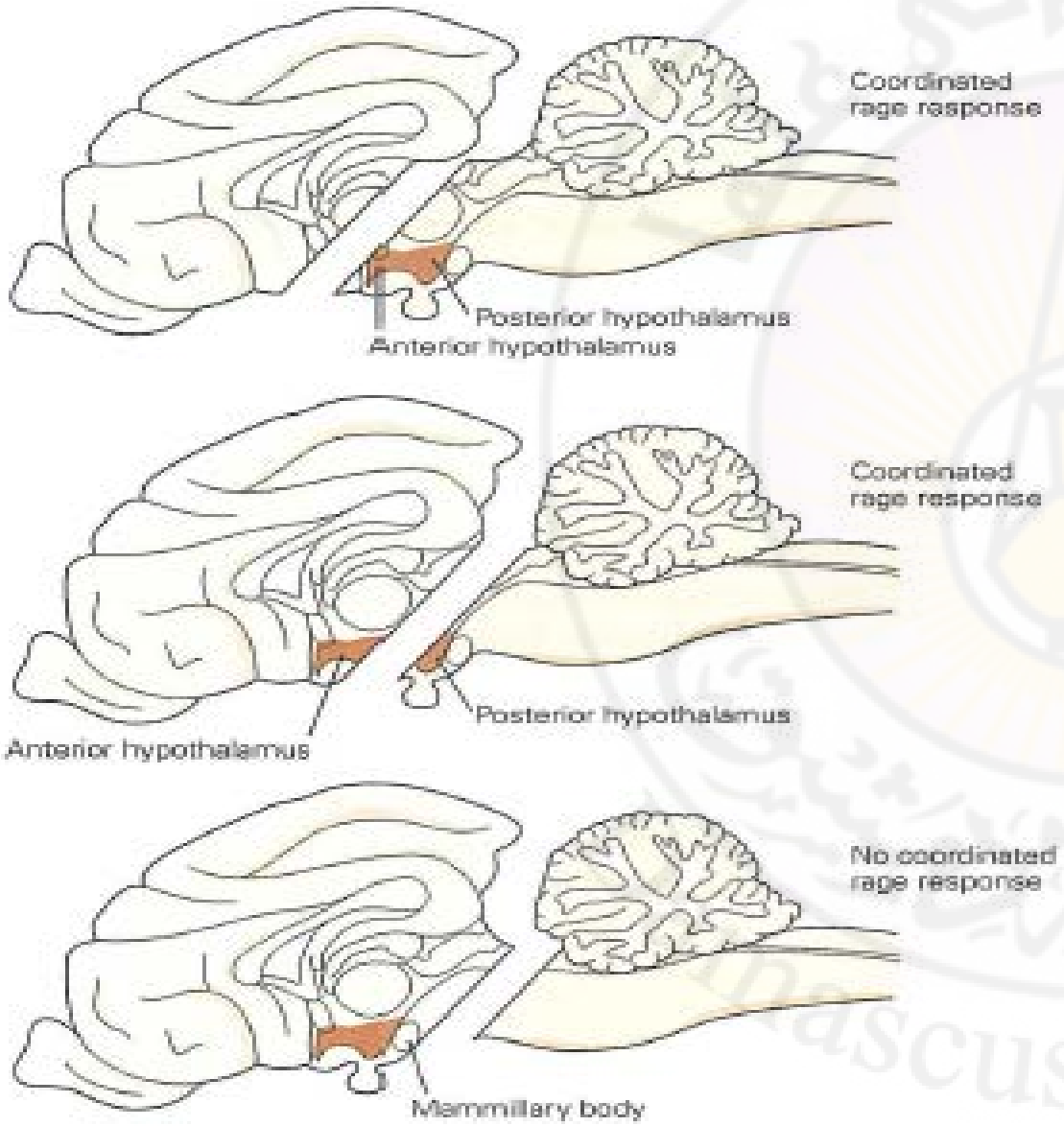
- التلفيف المجاور للانتهائي والباحة تحت الثفنية
- التلفيف الحزامي و التلفيف المجاور حصان البحر (جانب الحصين).
- التشكيل الحصيني: يتضمن
- التلفيف المسنن وحصان البحر (الحصين) hippocampus ومرفد الحصين subiculum



تنظيم المناطق تحت القشرية - اللوزة



- دور في التحليل العاطفي
- أهمية تحفيزية للمؤثرات الحسية
- تستقبل الاشارات من الأنظمة الحسية وترسل اشاراتها الى القشرة المخية، النويات القاعدية، الحصين وإلى ما تحت المهاد
- لها اسقاطات حركية على جذع الدماغ
- تأثيرات مرتبطة بالمشاعر على الأعضاء الحشوية
- عند الشعور بالخطر تتبدل دقات القلب و التنفس وتتوسع الحدقة
- ويحدث ادراك عاطفي واعي لحالة الخوف

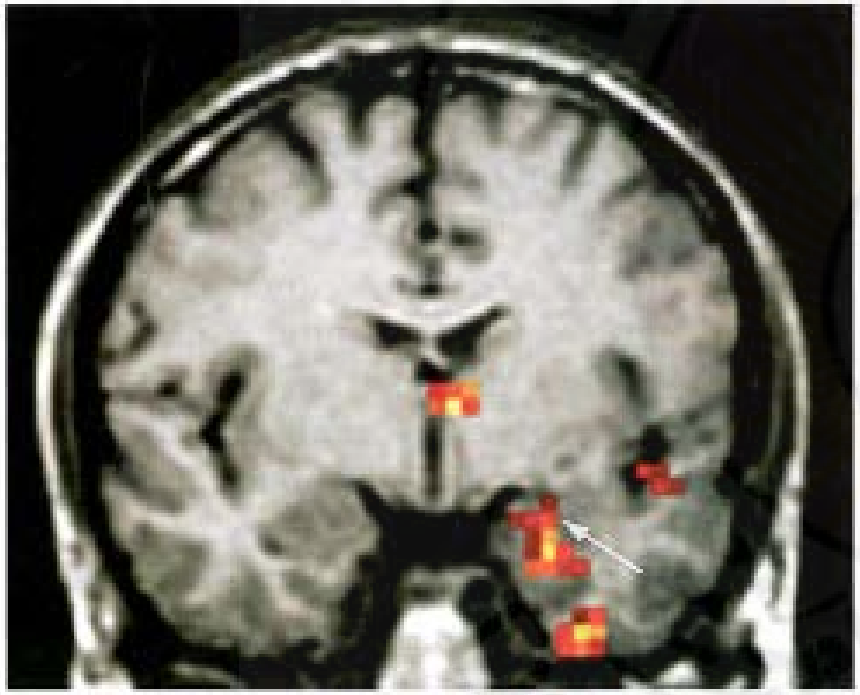


- دراسات تجريبية على استمرار اثارة الخوف وفقا لمستوى القطع عبر الدماغ:

➢ بمستوى فوق منطقة تحت المهاد

➢ بمستوى منطقة تحت المهاد

➢ تغيب الاستجابة عندما يكون مستوى القطع تحت المهاد الخلفي والجسم الحليمي

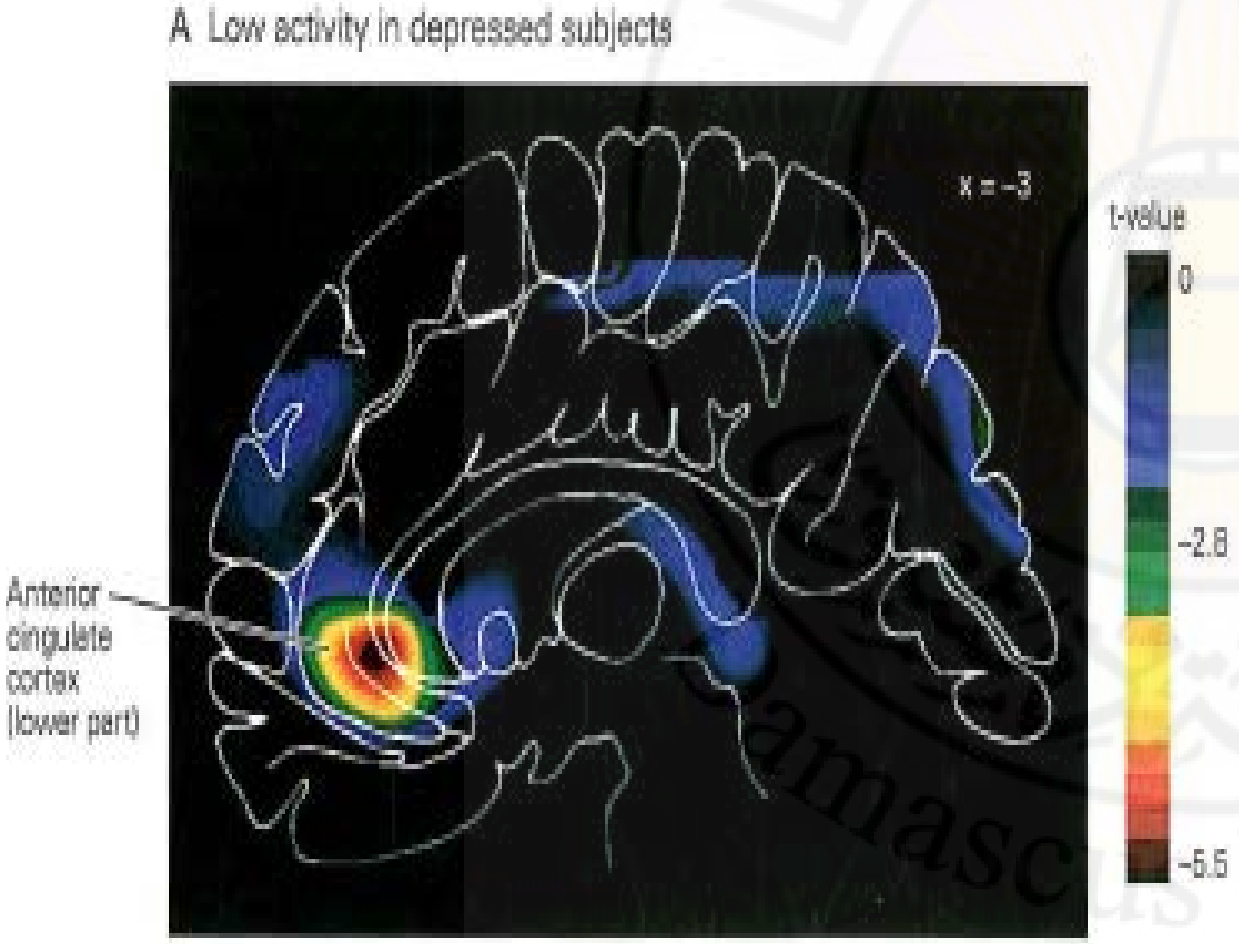


- من خلال الدراسات بالرنين الوظيفي يلاحظ تنشيط اللوزة عند احداث حالة الخوف



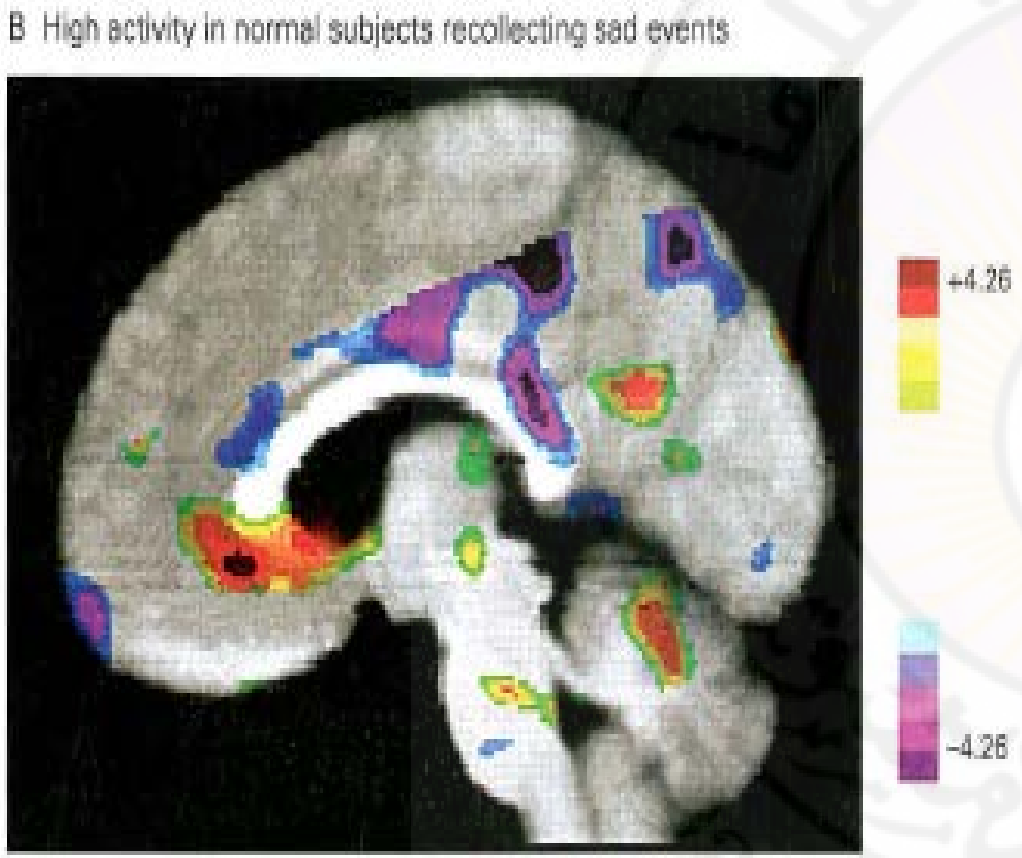
- أذيات الفص الجبهي:
  - ظهور أشكال من الخلل الاجتماعي المكتسب لدى المريض
  - ملاحظة وجود ضعف بالاستجابة العاطفية وخاصة المشاعر الاجتماعية والقدرة على اتخاذ القرارات

تصوير مقطعي بالاصدار البوزيتروني



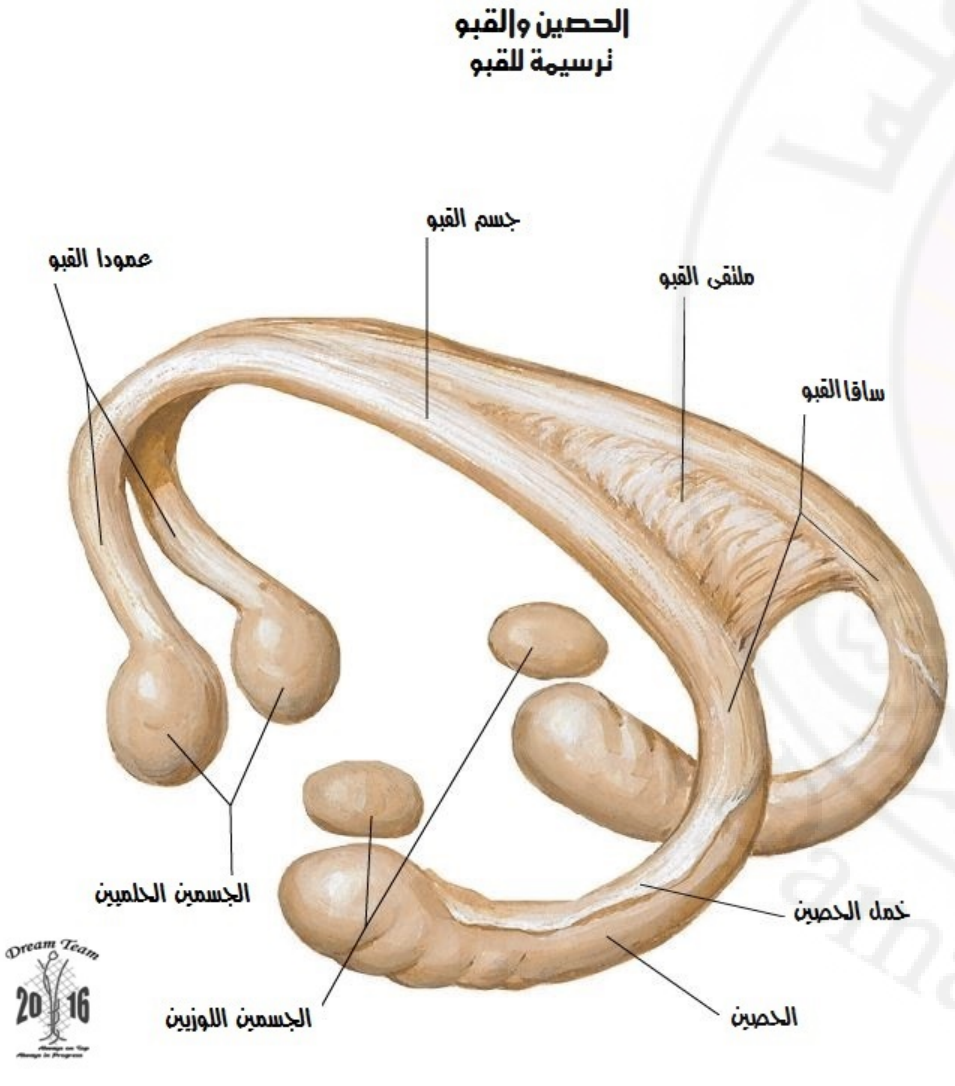
- شخص يعاني من كآبة
- يلاحظ وجود انخفاض بنشاط مناطق في القشرة الحزامية وخاصة عندما يتذكر هذا الشخص الاحداث المحزنة/اللون الأحمر/
- وبنيويا يلاحظ على الرنين المغناطيسي وجود ترقق وضمور بهذه المناطق

تصوير مقطعي بالاصدار البوزيتروني



- شخص سليم لايعاني من كآبة
- يلاحظ وجود ازدياد النشاط في القشرة الحزامية عندما يتذكر هؤلاء الأشخاص أحداث محزنة
- إن إحداث تنبيه لهذه المناطق عند مرضى الكآبة الشديدة والمعندة يساعد في تخفيف أعراض الكآبة

الجهاز العصبي المركزي – نصف الكرة المخية



- تلعب القشرة المخية دورا أساسيا في الوظائف الاستعرافية والحركية والادراك وبما فيها الذاكرة والعاطفة
- ترتبط مع الجسم الثفني الذي يربط مابين نصفي الكرة
- يحيط التلفيف الحزامي بالجسم الثفني ويشارك في تنظيم العاطفة والوظائف الاستعرافية
- اللوزة معنية بالتغيرات العاطفية
- الحصين في تشكيل الذاكرة
- فص الجزيرة له دور في العاطفة وحالة الاستقرار

تنظيم وتخطيط الحركة

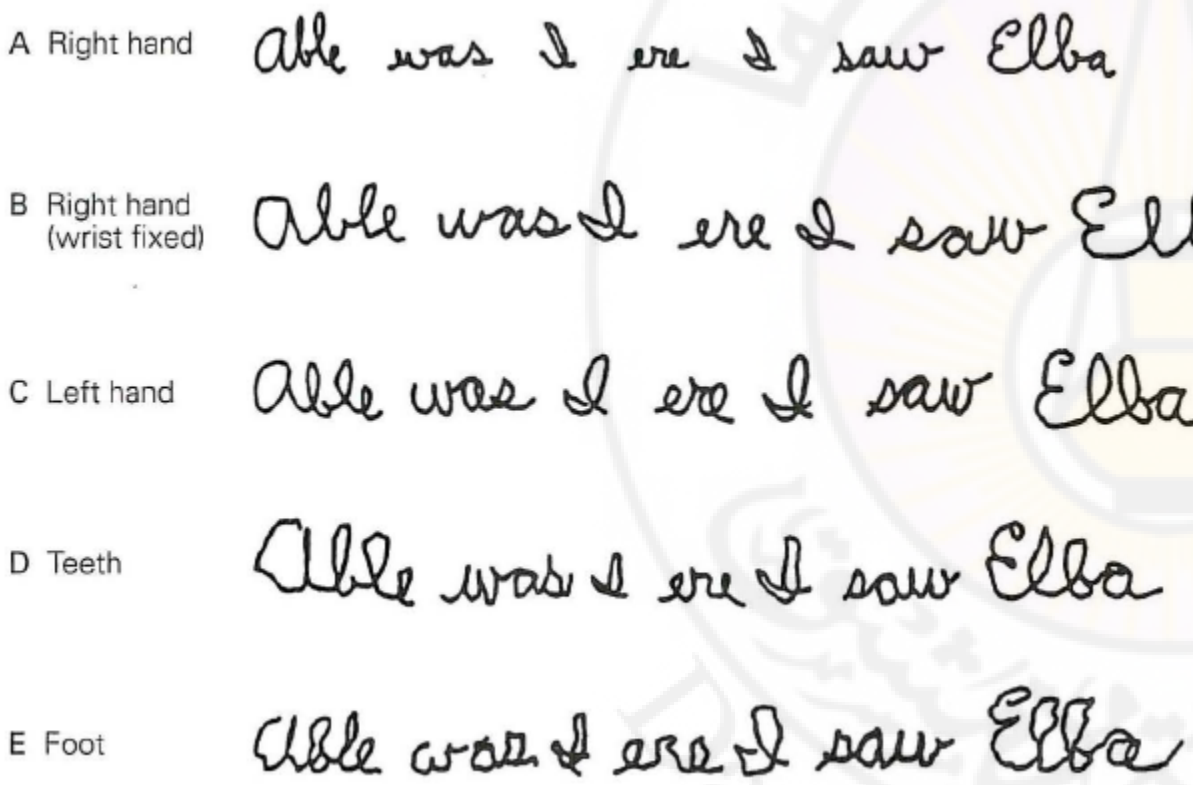
- الهدف الأساسي من المعلومات التفصيلية الواصلة والمخزنة في الدماغ هو المساعدة في التفاعل مع المحيط
- يتم ذلك بالتنظيم والتفاعل ما بين عدة أنظمة حركية
- ليتم التحكم بالحركة يستخدم الدماغ سلسلة من التحويلات الحسية والحركية يتم من خلالها تحويل المدخلات الحسية الى مخرجات حركية
- يتم التقليل من التأثير السلبي للتأخير في عملية التلقيم الراجع من خلال استخدام العمليات التنبؤية
- دارات التحكم بالحركة قابلة للتعديل و المعايرة بشكل مستمر خلال مراحل الحياة
- يحسن التعلم الحركي من ضبط الحركة في مواقف جديدة والمعلومات الحسية حيوية وهامة في هذا التعلم

تنظيم وتخطيط الحركة

- تخفي السهولة التي نجري بها الحركات العادية التعقيد الكامن في العمليات الداخلة في ذلك والمسؤول عن ذلك هو عوامل كثيرة متداخلة في الاستجابة الحسية الحركية يتضح ذلك بشكل أكبر عند محاولة صناعة آلات شبيهة بالانسان

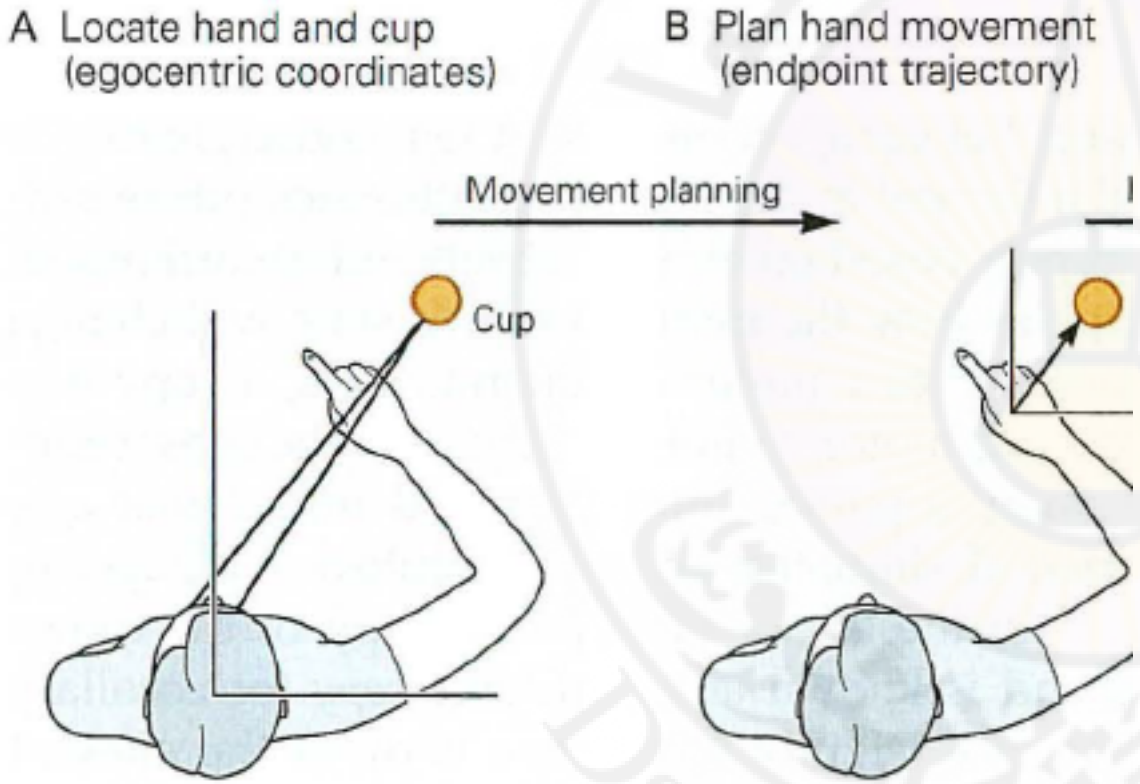
- يمكن للكمبيوتر أن يتغلب على محترفي لعبة الشطرنج ولكن تجد الكمبيوترات صعوبة في التحكم في روبوت للتعامل مع قطعة شطرنج بمهارة طفل عمره ٦ سنوات

Damascus University



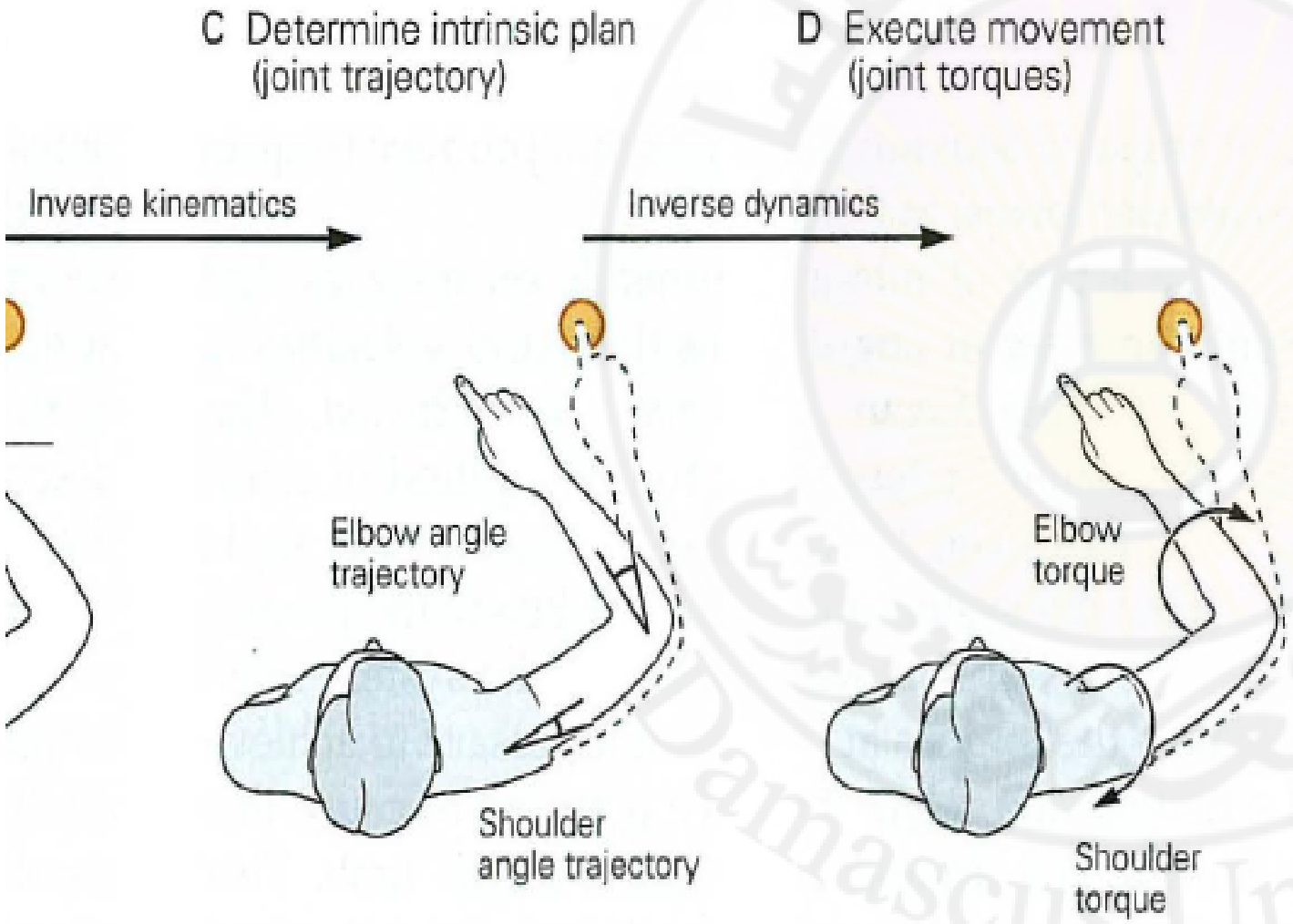
- التكافؤ الحركي: هو قدرة عدد من الأنظمة الحركية على تحقيق نفس السلوك أو المهمة
- يمكن إجراء كتابة كلمة أو نص باستخدام أجزاء مختلفة من الجسم
- نفس الشخص قام بكتابة الأسطر

التخطيط للحركة وتنفيذها

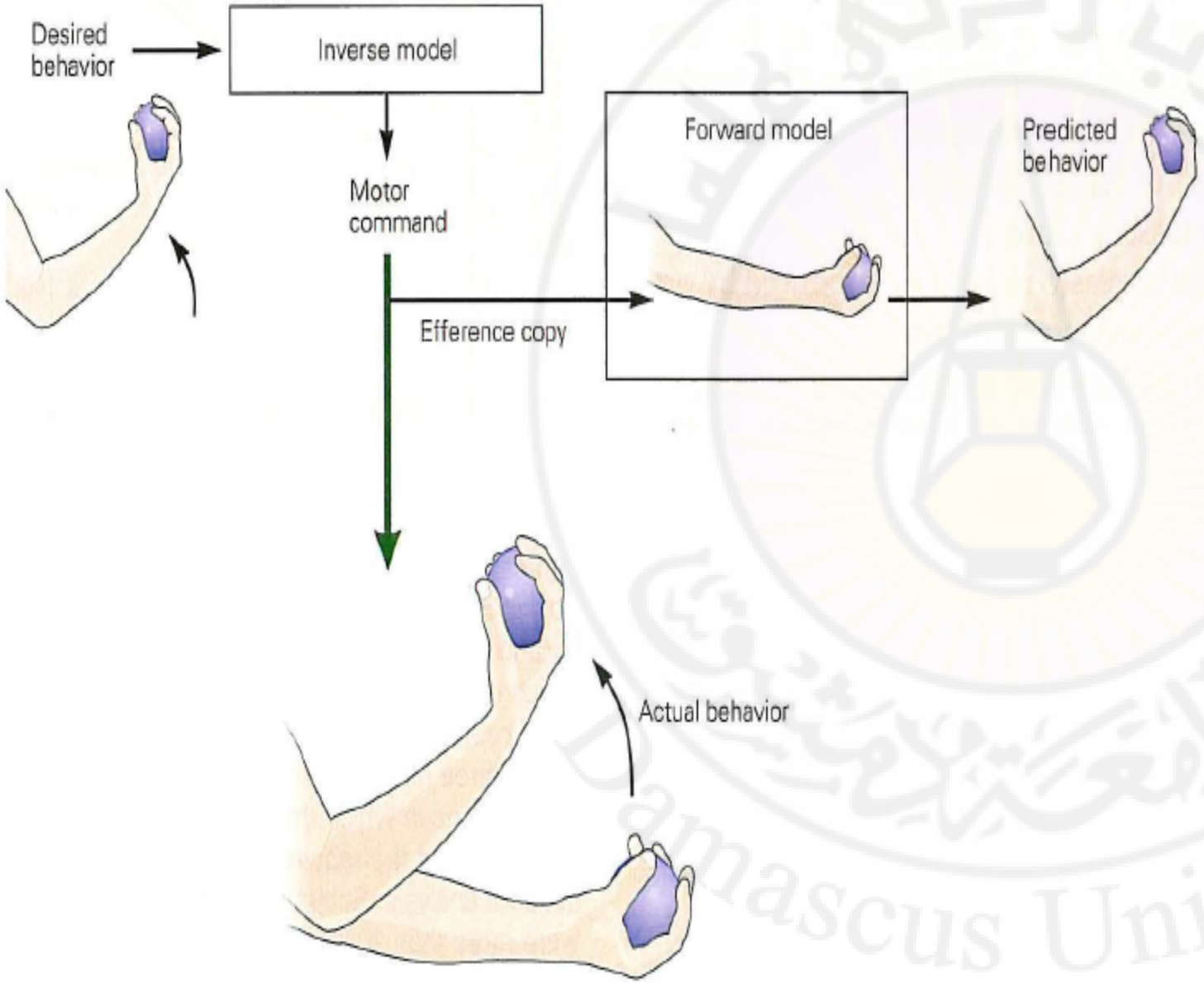


- استخدام التحويلات الحسية الحركية من أجل انجاز حركة معينة
- تشير الأسهم إلى العمليات المطلوبة للتنقل بين المراحل لانجاز الحركة
- تحديد مكان اليد والكوب/ توجه مكاني/ تحديد بصري/احداثيات بالنسبة للرأس/
- خطة حركة اليد/ مسار نقطة النهاية/ معلومات مرئية ومعلومات الحس العميق حول المواقع الحالية لليد والكوب

التخطيط للحركة وتنفيذها

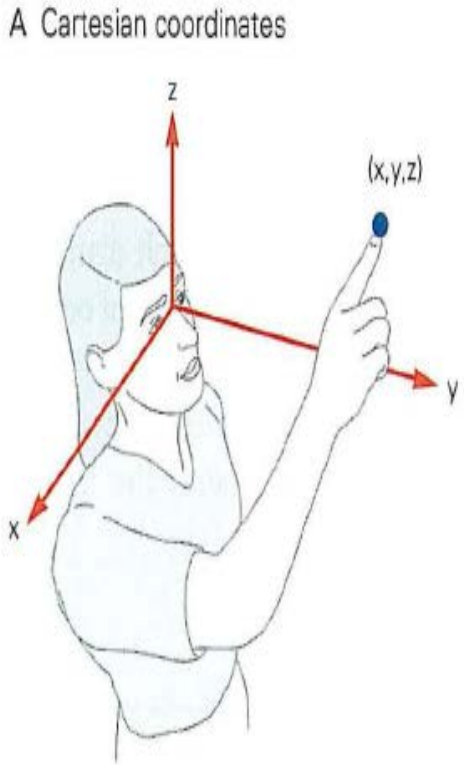


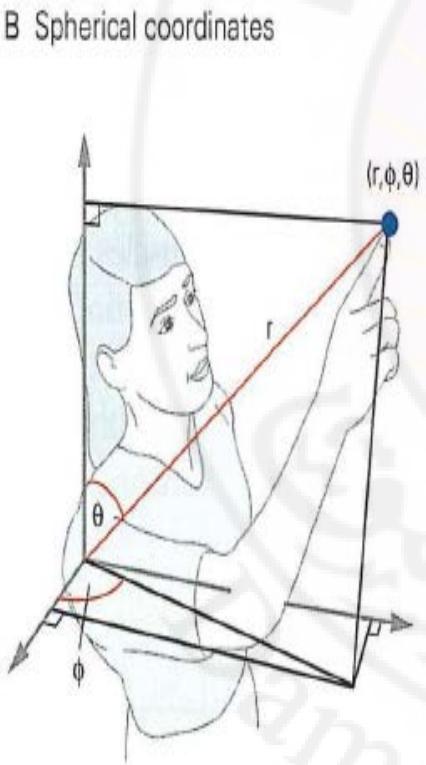
- تحديد خطة جوهرية/ مسار مشترك/ التحول الحركي المباشر والعكسي وفق خصائص الذراع كطول أجزائها
- تنفيذ الحركة/عزم مشترك/ ثباتية وحركة المفاصل/ الدوران المطلوب/ زوايا واتجاه الحركة

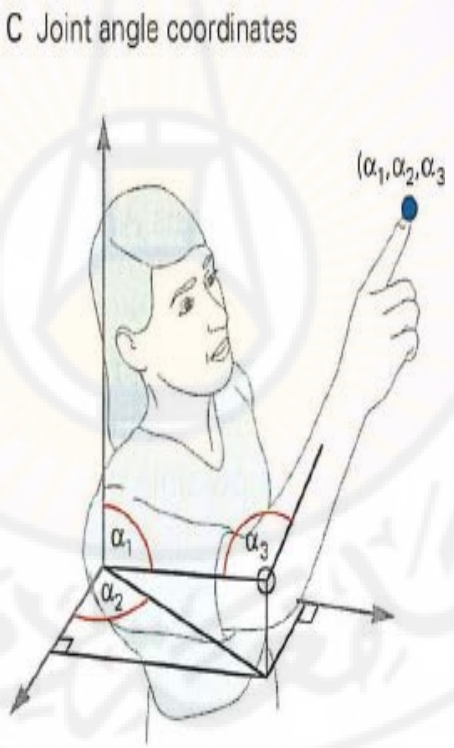


- يتطلب رفع الكرة أوامر حركية صادرة ومؤثرة على الجهاز الحركي
- سلوك مستهدف
- سلوك فعلي
- سلوك متنبأ
- ادراك وتمثيل العلاقة مابين الجسم والعالم الخارجية له دور في التخطيط والتنفيذ الصحيح للحركة المطلوبة

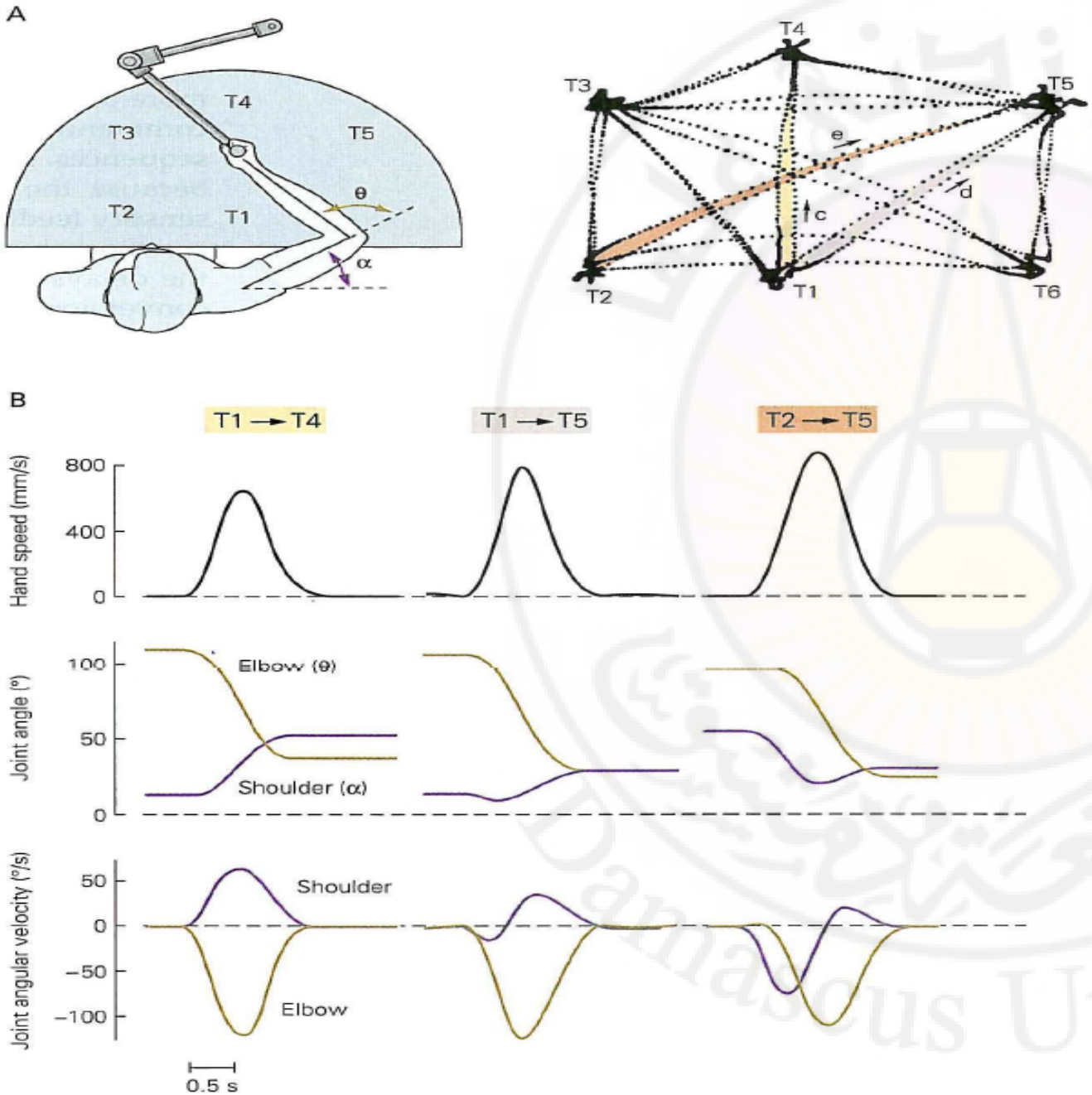
أنظمة التسيق لتحديد موقع اصبع في الفراغ





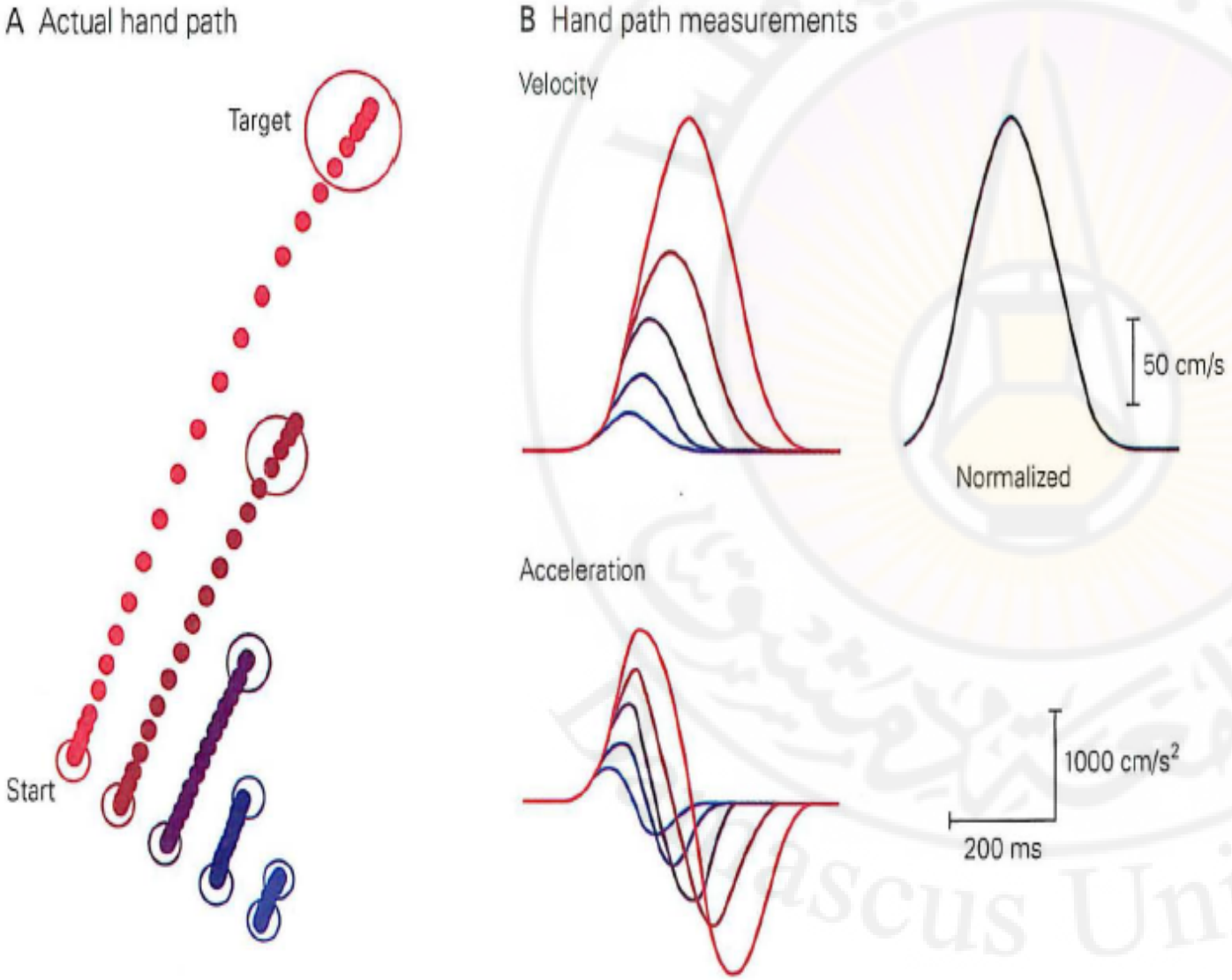


- ترتكز الاحداثيات الديكارتية على العيون
- وترتكز الاحداثيات الكروية/القطبية على الكتف
- احداثيات الزاوية المشتركة تتعلق بزراوية الكتف وزاوية المرفق والاحداثيات الديكارتية



- لمسار وسرعة اليد سمات نمطية
- تتكيف الأنظمة الحركية للتطور و الخبرة
- يتضمن التعليم الحركي تكييف أنماط داخلية من أجل الشروط الحركية والديناميكية اللازمة ويعتمد التعليم الحركي على أنماط حسية مختلفة

ضبط الحركة



- التسارع وسرعة الوصول مرتبطان بمسافة الهدف
- القمم متشابهة ولكن وجود التلقيم الراجع الذي يتم من خلاله تحديد مدى الحركة المطلوبة قبل انجازها هو الذي يعطي الفارق

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المنعكسات الشوكية

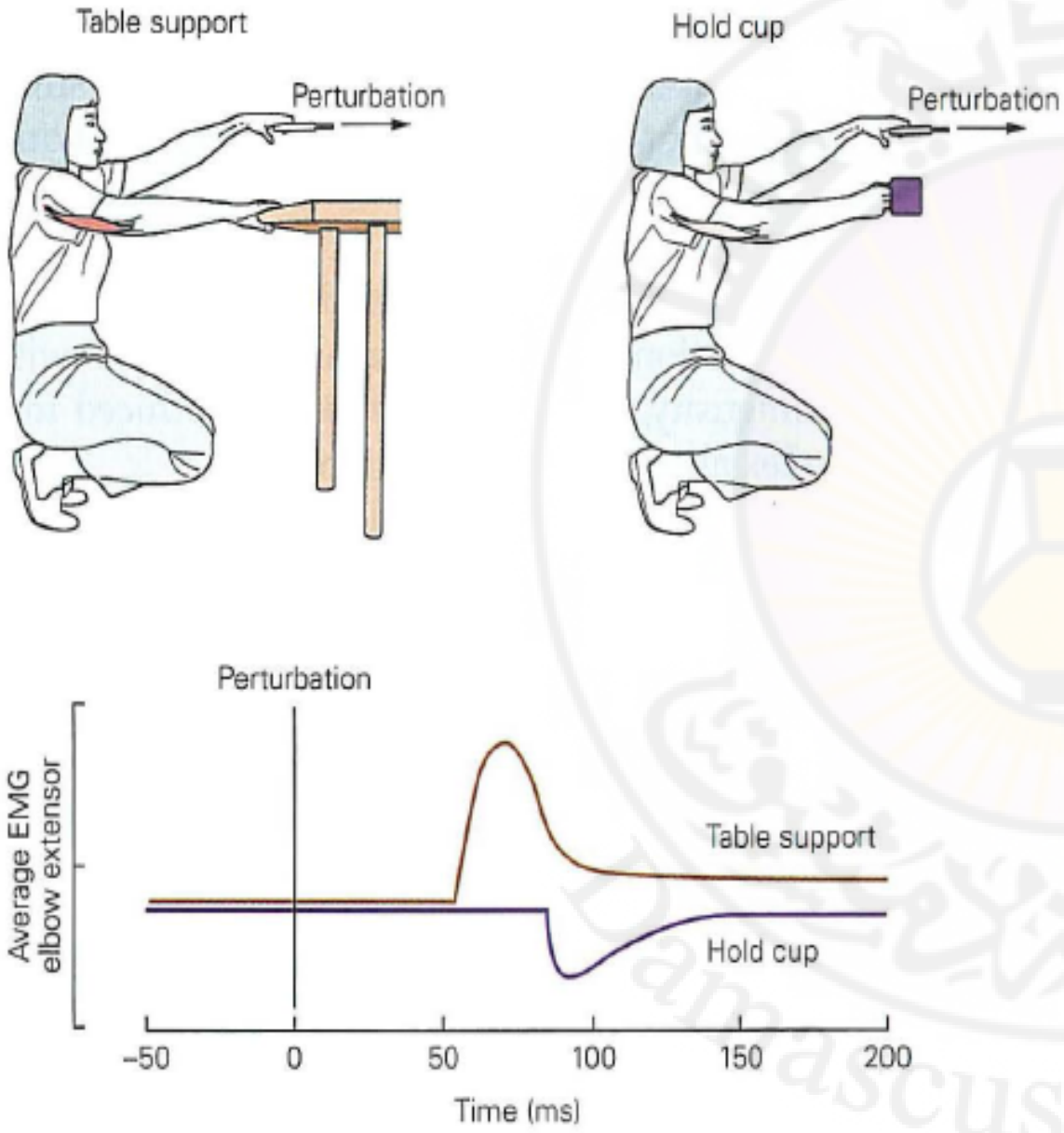
- المنعكسات العصبية هي أفعال لا إرادية تبدأ بحركة معينة في الجسم يتبعها تنبيهات وحركات صادرة عن الدماغ أو عن النخاع الشوكي
- لذلك يوجد منعكسات شوكية ومنعكسات دماغية
- يسيطر النخاع الشوكي على عدة منعكسات لا تحدث إلا في حال سلامة النخاع لأن القوس الانعكاسي المسؤول عن حدوثها يكتمل في النخاع
- منعكسات كثيرة كمنعكس الوضعة الذي يقصد به الحفاظ على التوازن، وهي الوضعية التي يفقد فيها الجسم التوازن ثم يعود للوضعية الصحيحة، ومركزه النخاع الشوكي

Damascus University

المنعكسات الشوكية

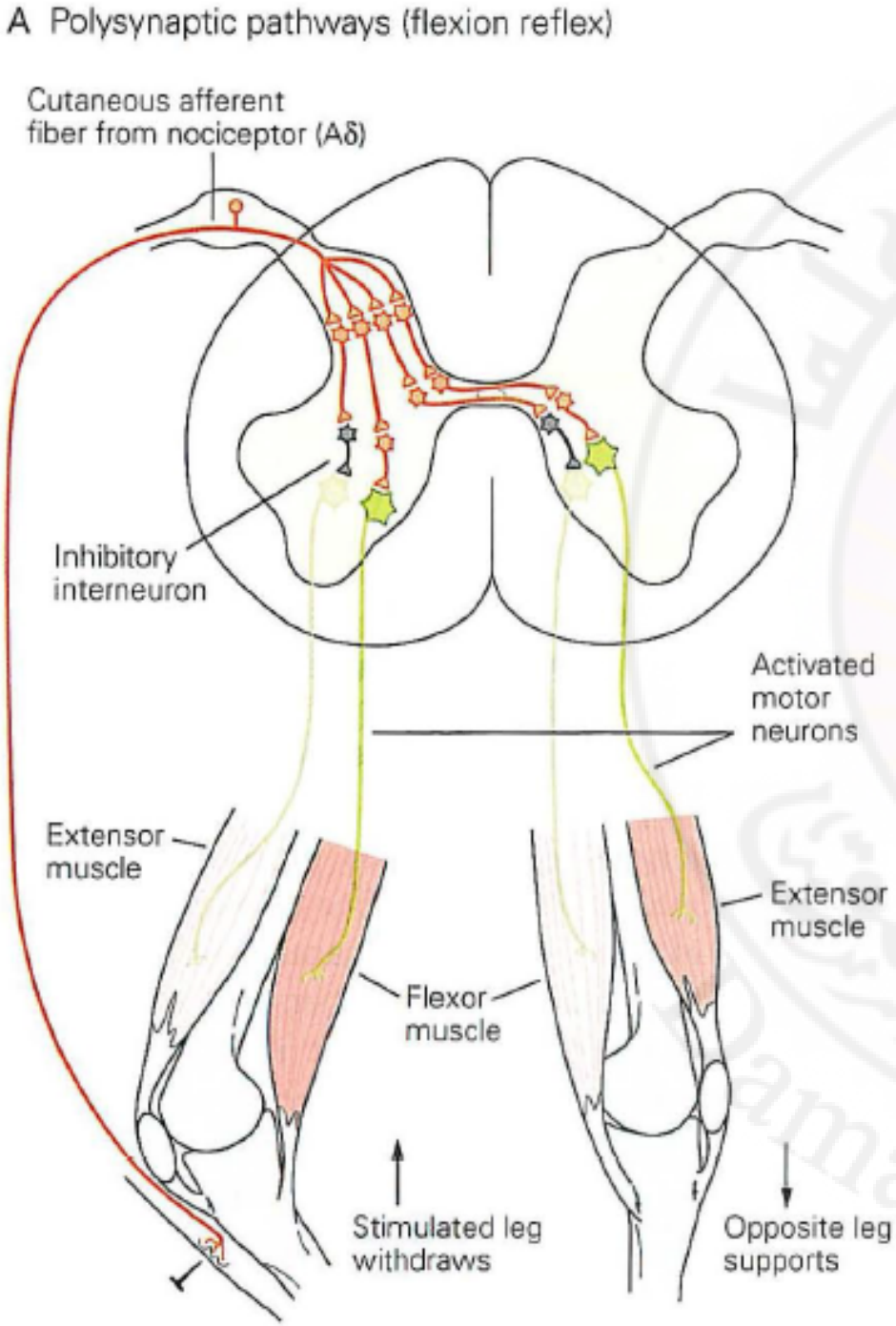
- المنعكسات قابلة للتكيف لمهام حركية خاصة
- تُنتج المنعكسات الشوكية أنماطا منسقة من التقلص العضلي
- تنتج المنعكسات الجلدية حركات معقدة والتي تكون مفيدة في وظائف الحماية والوضعة
- يقاوم منعكس التمدد/التمطيط/ إطالة العضلة ويتضمن منعكس التمطيط سبيلا وحيد المشبك
- تساهم الدارات الشوكية الموضعة في تنسيق الاستجابات الانعكاسية

Damascus University



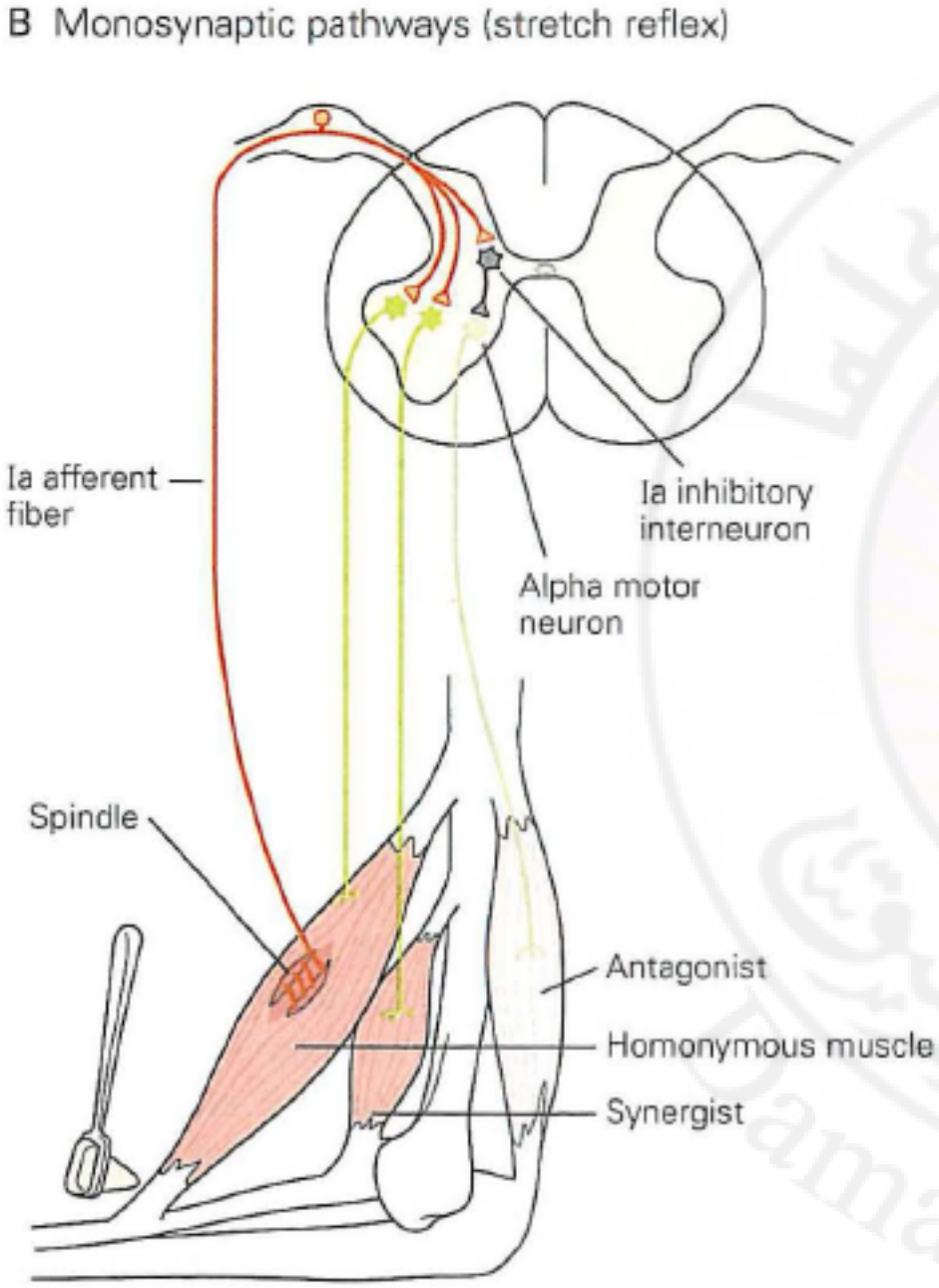
- غالبا ماتكون الاستجابة الانعكاسية معقدة وتكون متغيرة وفقا للمهمة المطلوبة
- يسبب الاضطراب في ذراع واحدة استجابة انعكاسية في كل من العضلات الباسطة للمرفق في الذراعين وذلك لمنع الجسم من التحرك وذلك عن طريق الامساك بالطاولة
- المحفز ذاته يعطي استجابة تثبيطية في العضلة عندما تكون اليد الأخرى حاملة لكوب

سبل متعددة المشابك- منعكس العطف

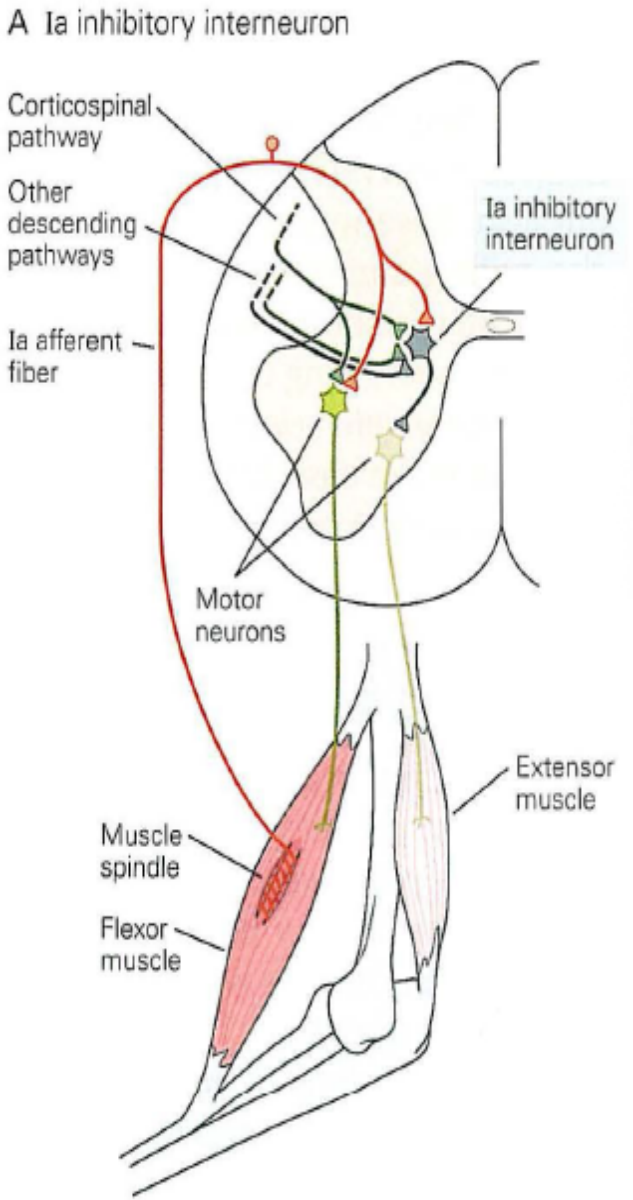


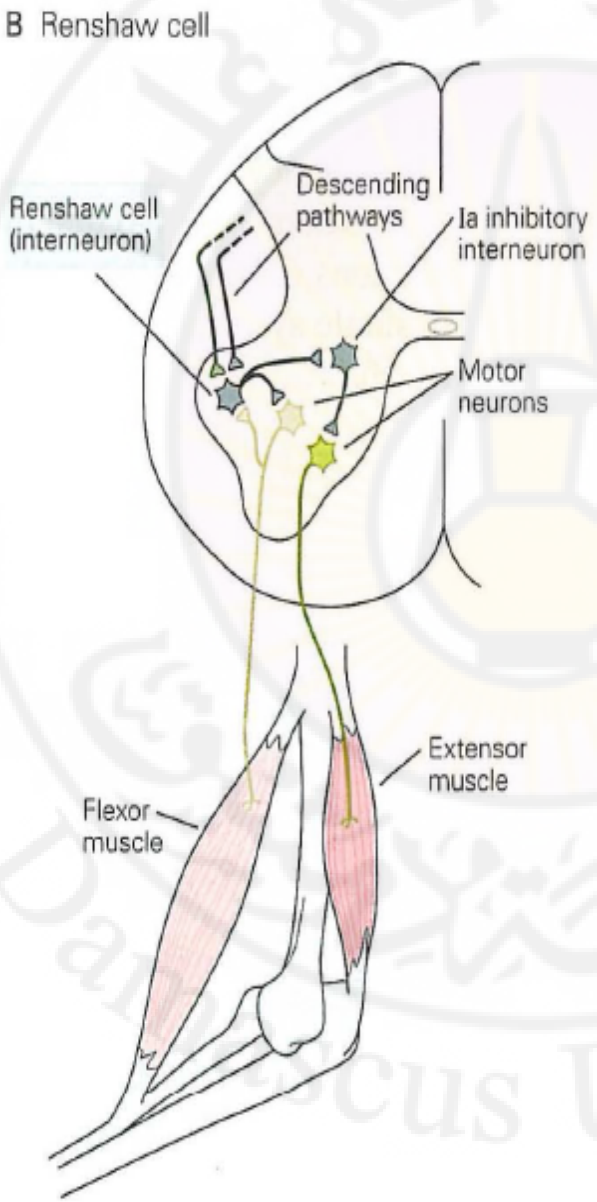
- تضخم التشعبات في السبل الانعكاسية المدخلات الحسية وتنسق تقلص العضلات
- يزيد تقارب المدخلات الحسية على العصبونات البينية من مرونة الاستجابات الانعكاسية
- يمكن للأوامر الحركية والعمليات المعرفية الادراكية أن تغير من النقل المشبكي في سبل المنعكسات الشوكية
- يمكن أن تنظم الخلايا العصبية المركزية قوة المنعكسات الشوكية

سبل وحيدة المشبك ـ منعكس التمطيط



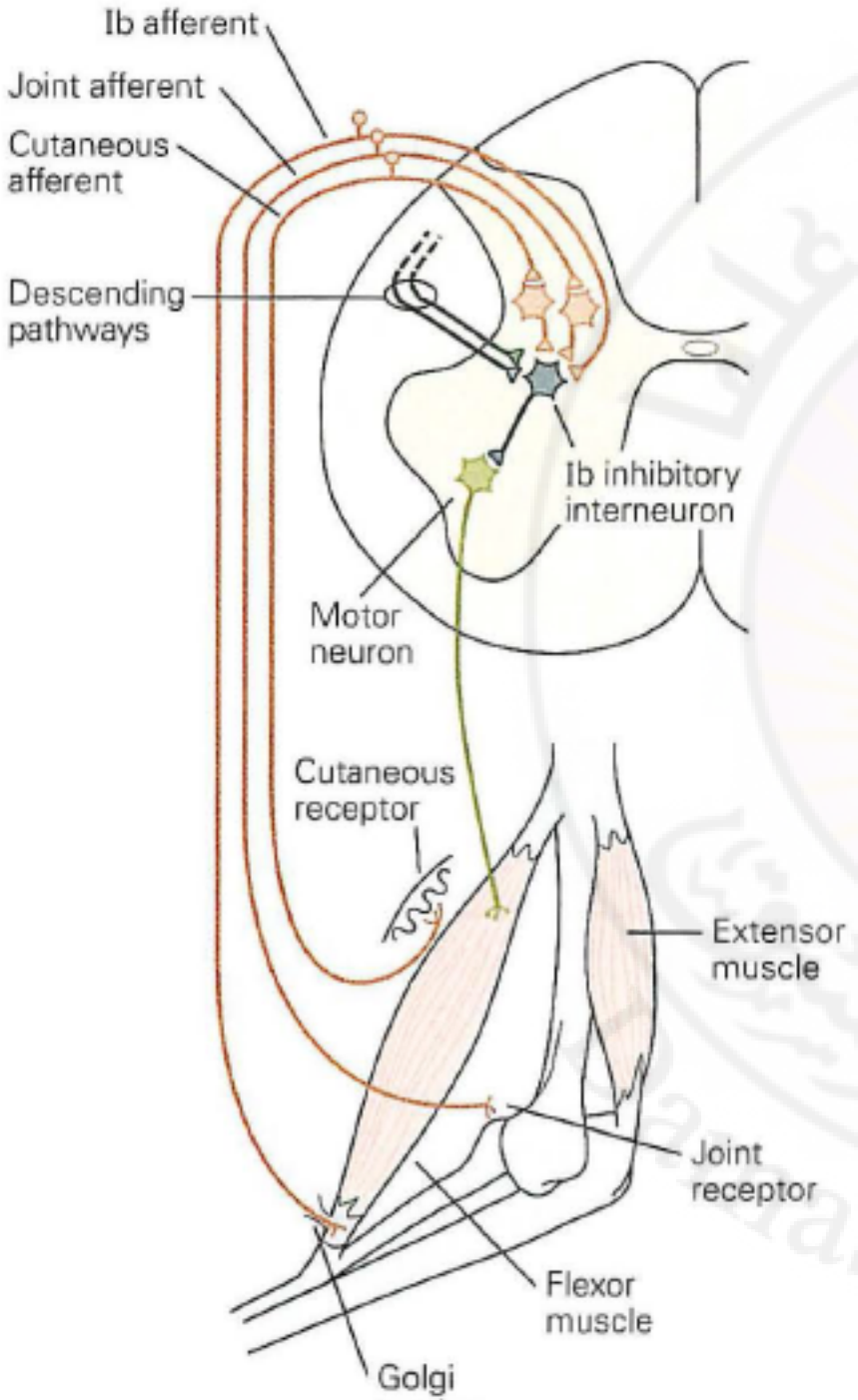
- تضبط النورونات المحركة غاما حساسية المغازل العضلية
- تلعب منعكسات الحس العميق دورا هاما في تنظيم كل من الحركات الارادية والتلقائية
- تتواسط سبل نخاعية وفوق نخاعية في ضبط المنعكسات التي تشمل عضلات الطرف





- تنسق العصبونات النخاعية البينية المثبطة الأفعال الانعكاسية

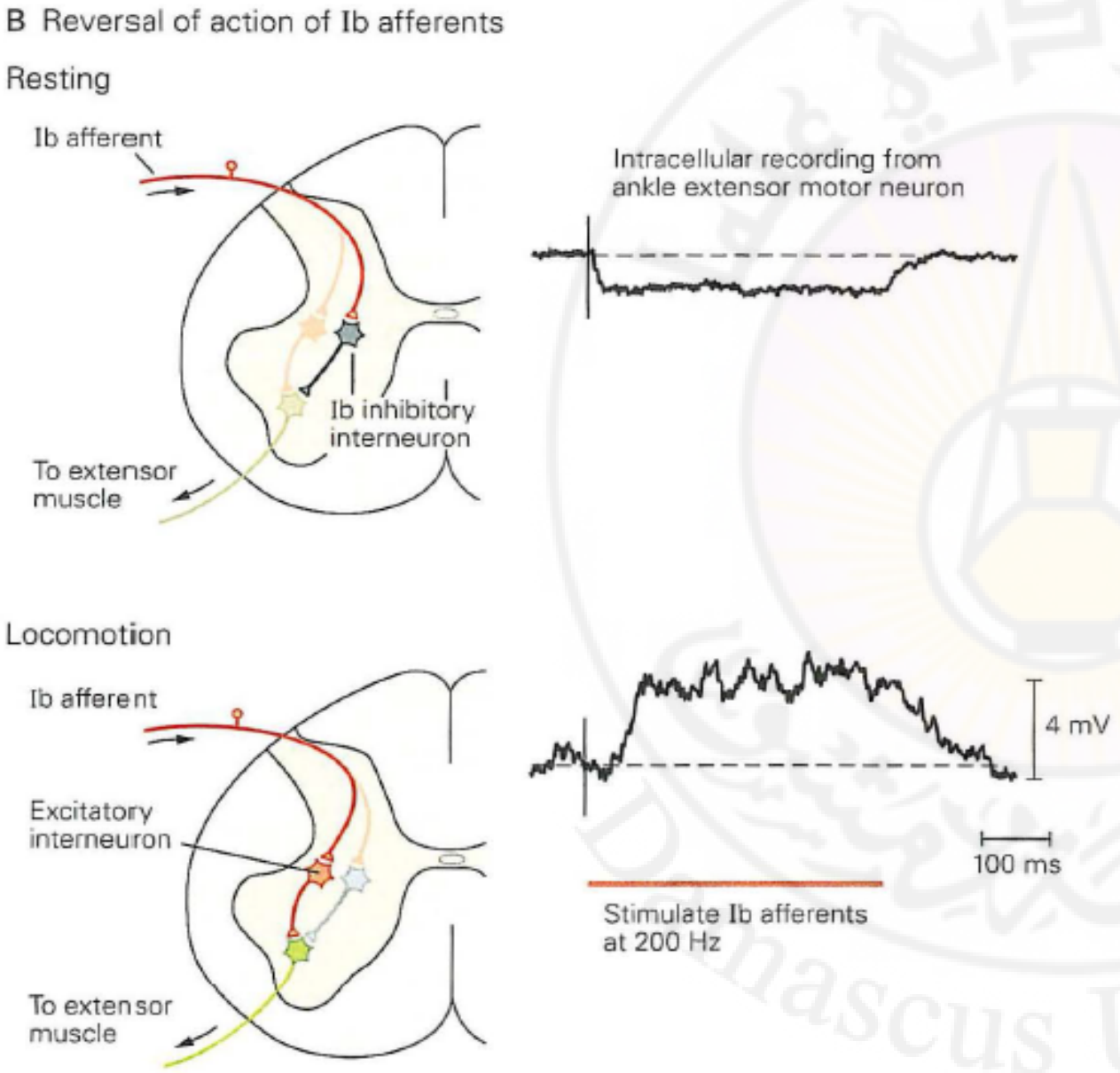
- خلايا رينشو عبارة عن عصبونات بينية ضمن النخاع الشوكي تنتج تثبيط متكرر للعصبونات المحركة

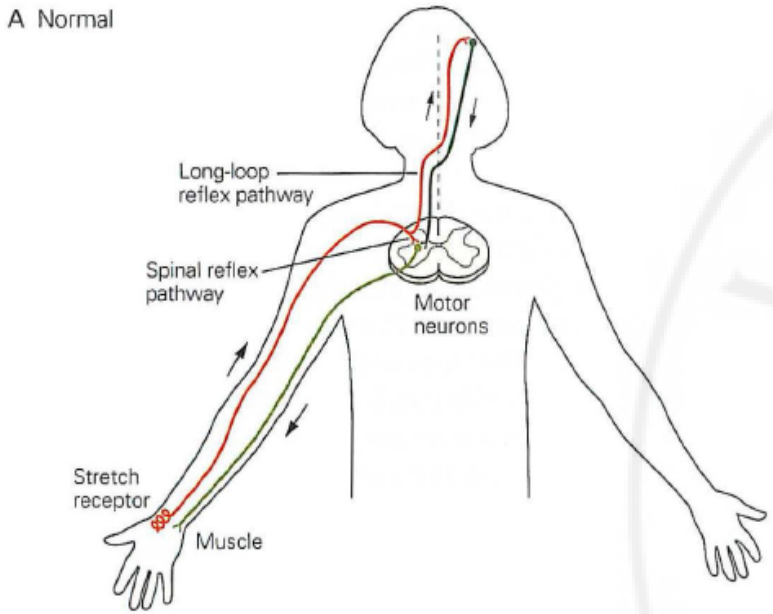


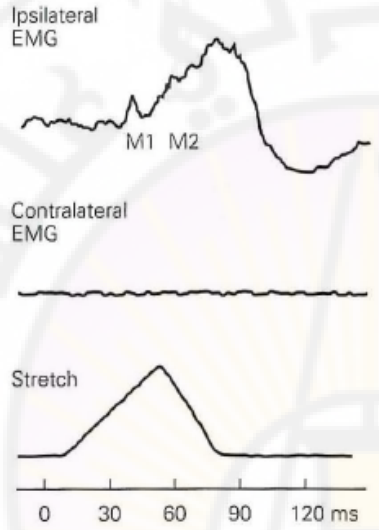
- تتلقى العصبونات البينية المثبطة مدخلات من:
  - عضوغولجي
  - المفاصل
  - الجلد
  - السبل النازلة

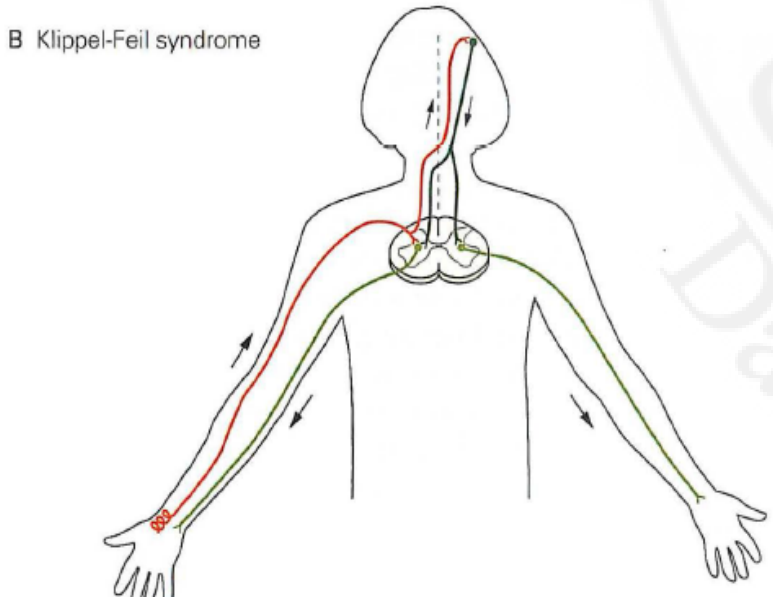
عكس عمل الألياف الواردة Ib

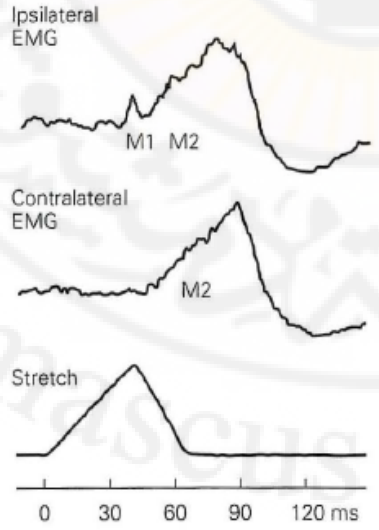
- يحدث انقلاب في عمل الألياف الحسية Ib على العصبونات المحركة الباسطة
- يحدث انقلاب من التثبيط الى التفعيل عند المشي
- عندما يكون الكائن بوضعية الراحة، ألياف واردة من العضلات الباسطة للكاحل تؤدي لتفعيل العصبونات البينية المثبطة Ib وبالتالي تثبيط العضلات الباسطة
- أثناء المشي يحدث تفعيل للعضلات الباسطة











- يوجد مسار وحيد المشبك عبر النخاع M1
- مسار آخر عبر القشرة المحركة M2
- في الحالة المرضية يكون الجواب M2 ثنائي الجانب
- تؤدي اصابات الجملة العصبية المركزية لحدوث تغيرات مميزة في الاستجابة الانعكاسية ومقوية العضلات
- يؤدي انقطاع السبل النازلة الى الحبل الشوكي لحدوث شناج عضلي/فرط مقوية
- يؤدي قطع النخاع الشوكي لحدوث فترة من الصدمة النخاعية ويتلوها لاحقا فرط منعكسات

المنعكسات الشوكية

- تبدأ الاستجابة الحركية اللاارادية عبر منبه أو محفز يطبق على المستقبلات الخارجية
- تبدأ بعض المنعكسات بحركات تهدف لتجنب بعض المواقف التي قد تكون خطرة في حين أن بعضها الآخر يكون بتكيف الأنماط الحركية لتحقيق أهداف سلوكية معينة
- تشارك مجموعات عديدة من العصبونات الداخلية في السبل الانعكاسية النخاعية وأيضا تشارك في انتاج حركات معقدة مثل المشي ونقل الأوامر الحركية الارادية من الدماغ
- يشارك في المنعكسات المؤثرة على الأطراف مراكز فوق نخاعية مثل نويات جذع الدماغ والمخيخ والقشر الحركي
- يمكن أن يؤدي المنعكس الشوكي وبشكل سلس وبسيط إلى إعطاء أمر حركي مركزي وذلك بسبب تقارب الاشارات الحسية في النخاع مع نظام العصبونات البينية فوق النخاع والمشاركة في بدء الحركة

الحركة الارادية – القشر المحرك الأولي

- تتوضع الوظائف الحركية في القشرة المخية
- تساهم العديد من المناطق القشرية في السيطرة على الحركات الارادية
- يتطلب التحكم بالحركات الارادية سلسلة من المعالجات العصبية
- التشريح الوظيفي للمناطق أمام الحركية معقد
- يلعب القشر المحرك الأولي دورا هاما في توليد الأوامر الحركية
- يقوم القشر المحرك بتشفير كل من الحركات وخصائصها

Damascus University

الحركة الارادية – القشر المحرك الأولي

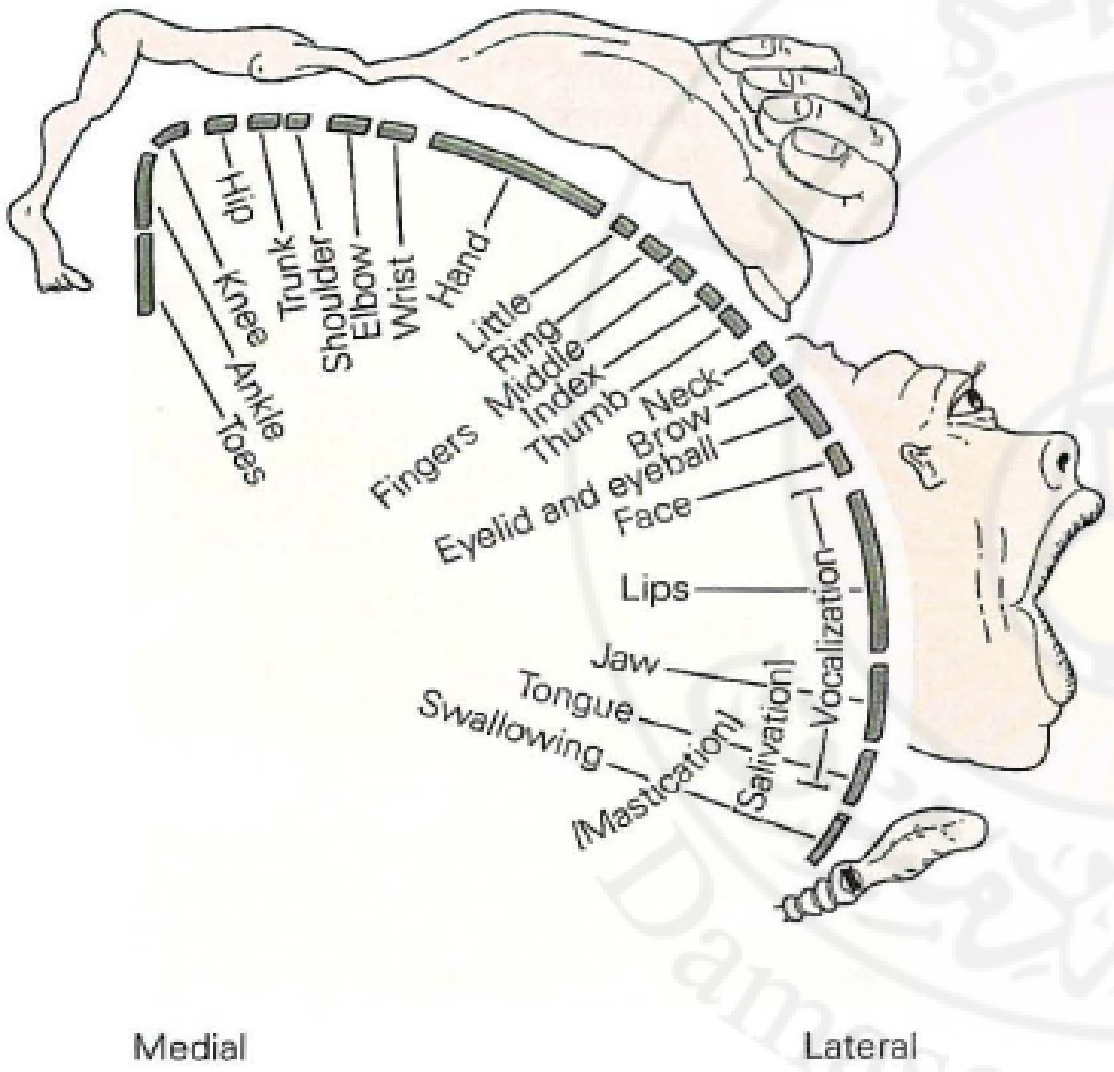
- تمتلك المدخلات الحسية من المستقبلات الميكانيكية أدوارا متعددة في التعلم والتكيف
- تتميز الخارطة الحركية بالديناميكية وقابلية التكيف
- يساهم القشر الحركي في مهارات التعلم الحركي

الحركة الارادية – القشر المحرك الأولي

- يتم تنظيم عمل القشرة الحركية من خلال الاتصالات الشوكية وبالتالي تحويل الاشارات المركزية حول النوايا الحركية والتلقيم الراجع الحسي حول الحالة الآنية للطرف وبالتالي تنفيذ وإخراج الأوامر الحركية

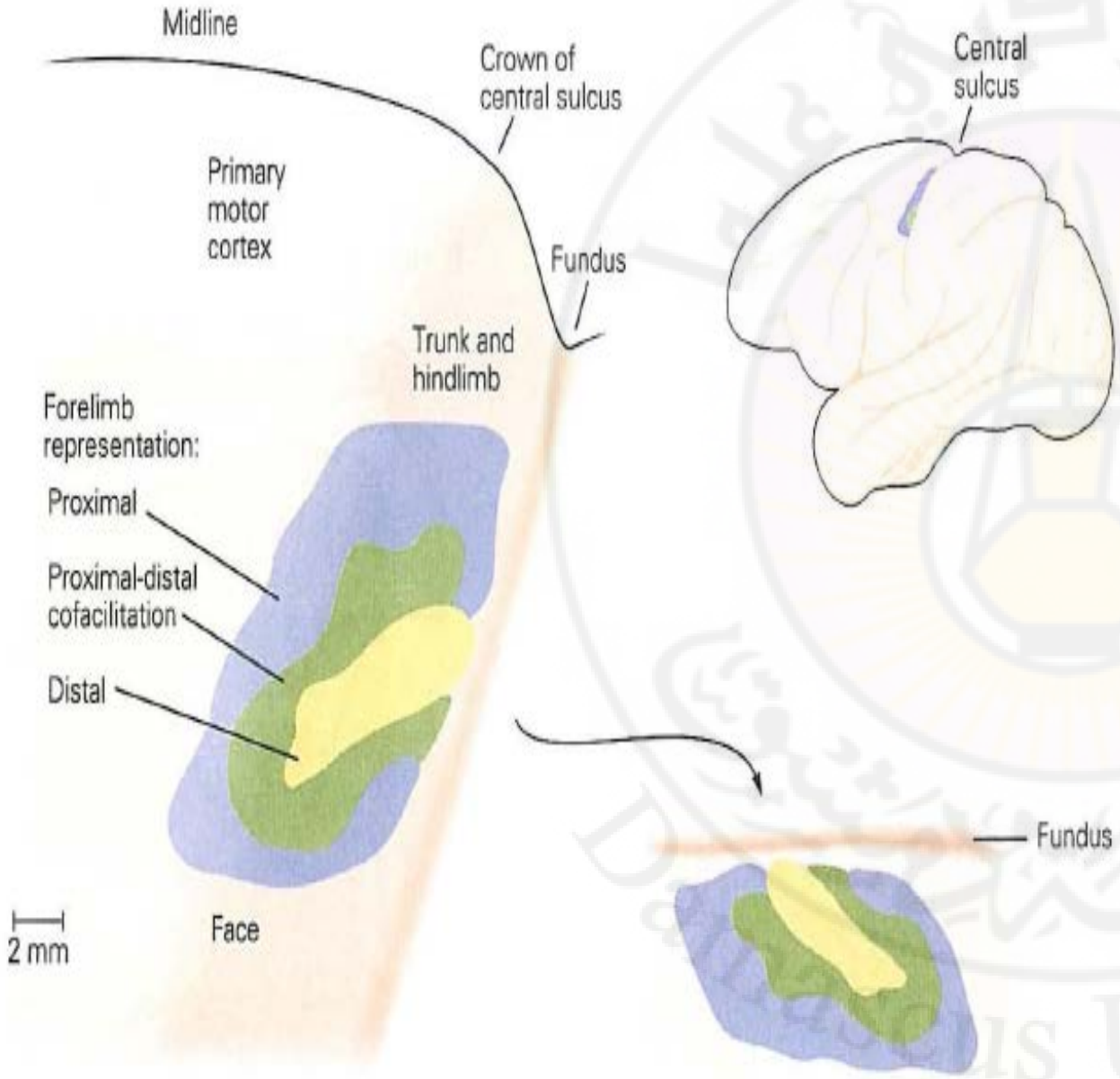
- توفر القشرة الحركية الركيزة الأساسية للتعديلات التكيفية أثناء اكتساب المهارات الحركية واستعادة الوظيفة بعد الامراضيات

Damascus University



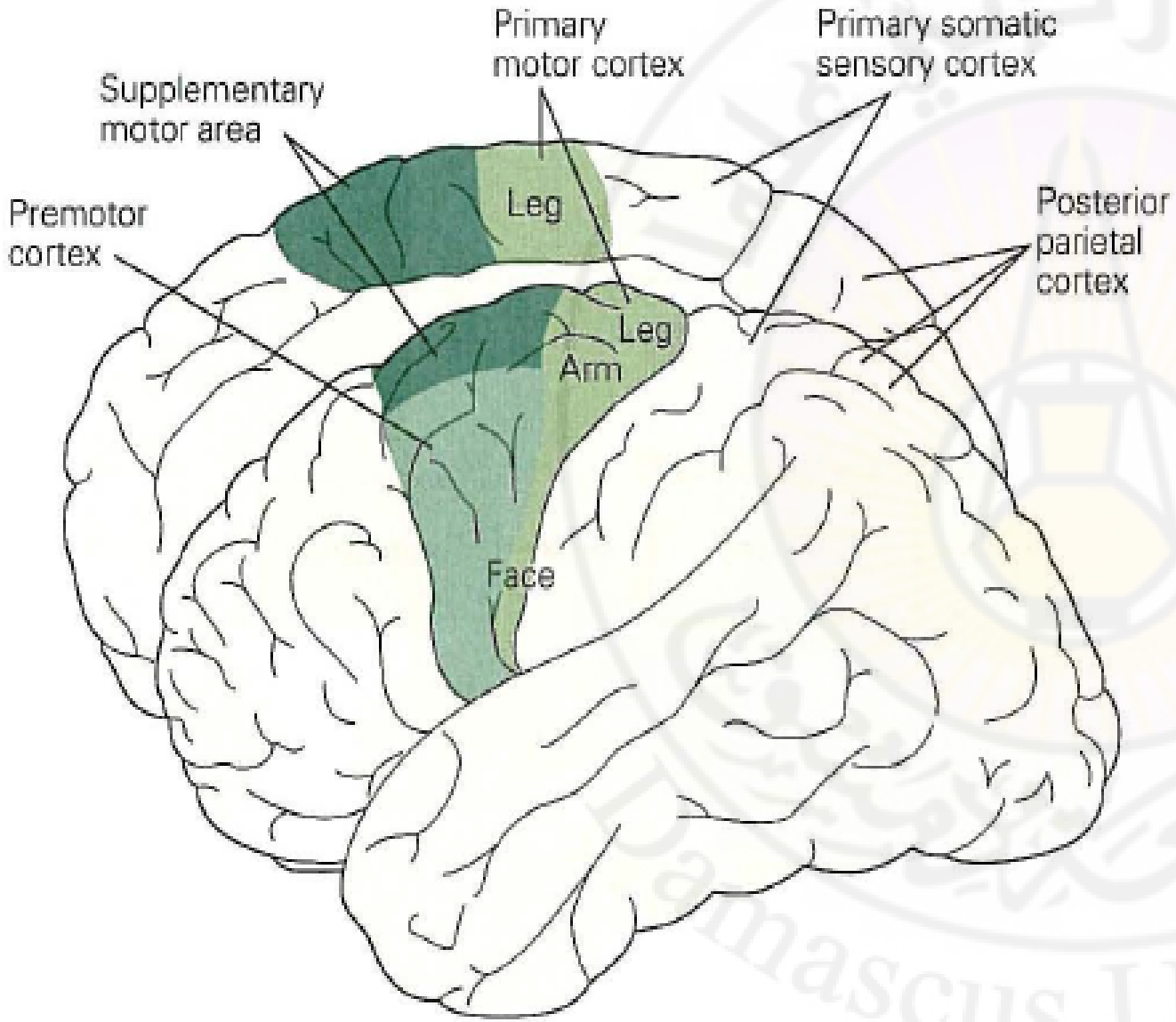
- تحتوي القشرة الحركية على خارطة توزيع المخرجات الحركية إلى أجزاء الجسم المختلفة

- يتحكم القشر المحرك بحركة الابهام واليد بشكل مباشر

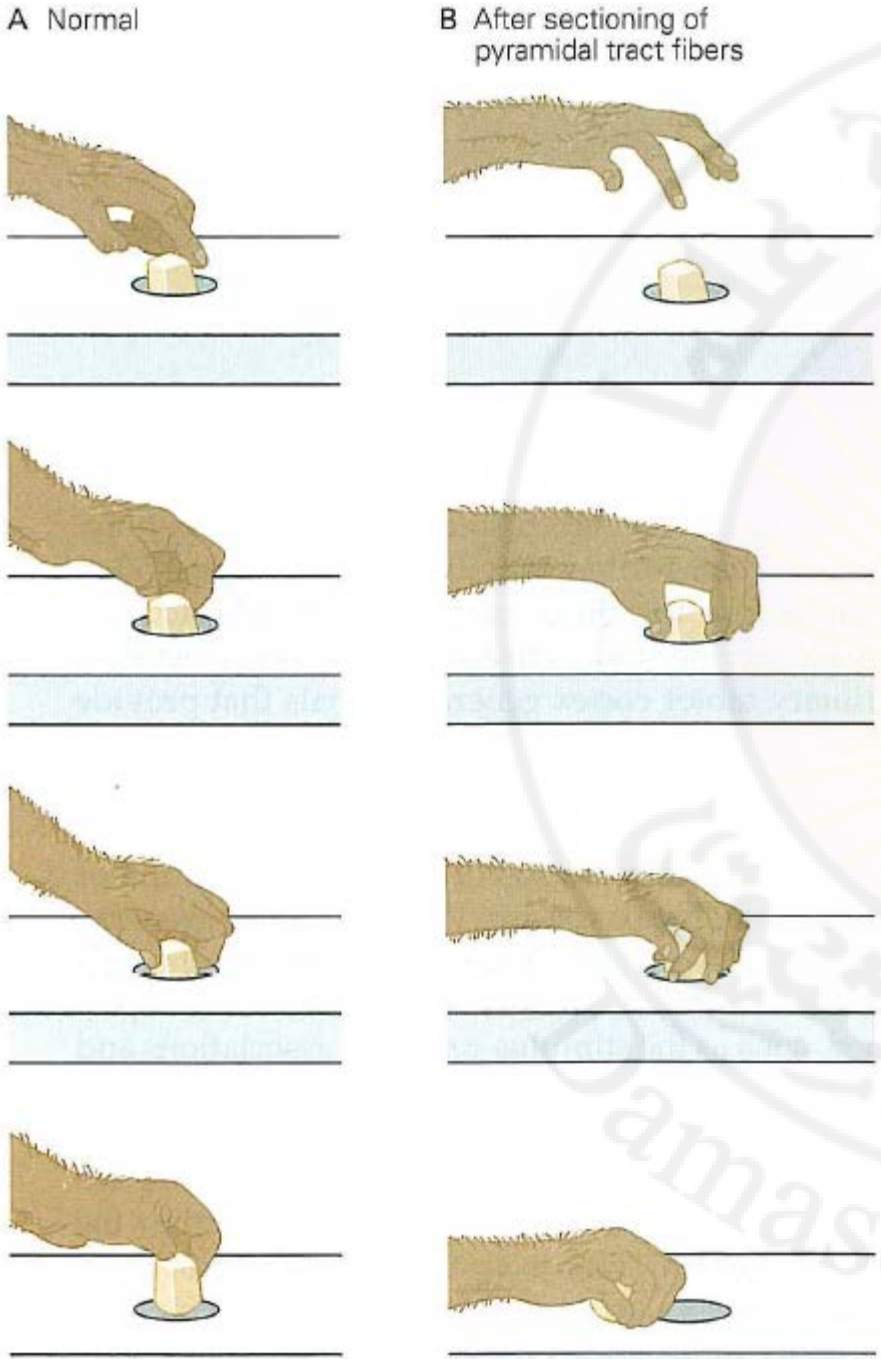


- قدم اكتشاف الخارطة الطبوغرافية للمخرجات الحركية/ لأجزاء الجسم المختلفة ضمن منطقة محددة من القشر الحركي/ الدليل التجريبي للتوضع الوظيفي التشريحي للوظيفة الحركية

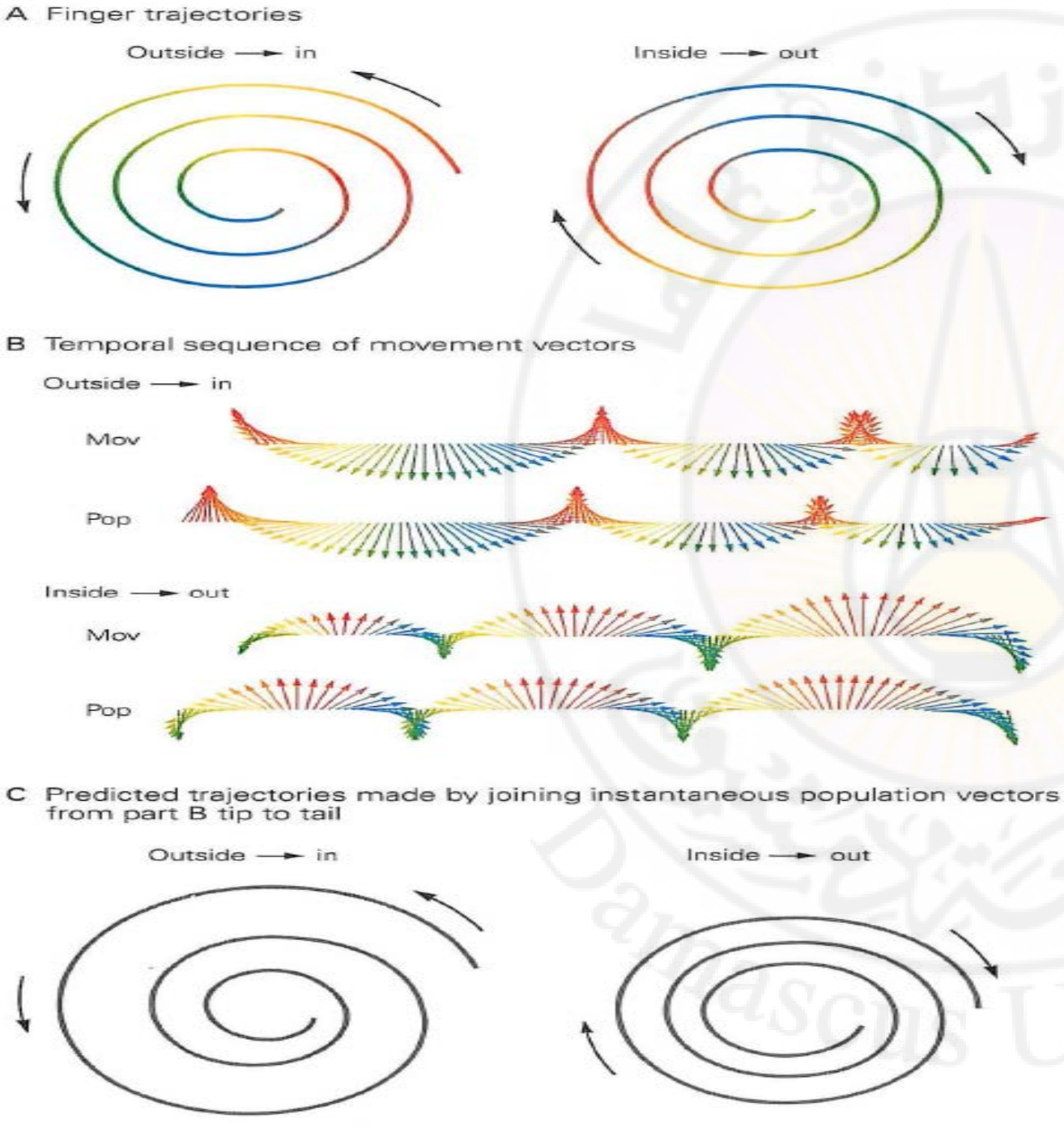
- التنظيم الداخلي ضمن الخارطة المحركة للذراع



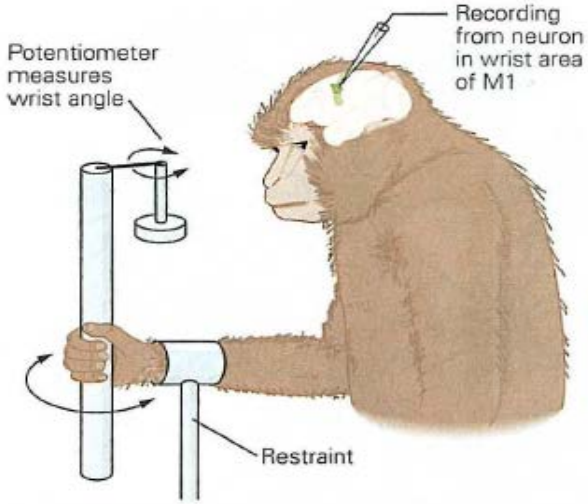
- مناطق متعددة بالقشرة الدماغية مكرسة للتحكم بالحركة والعديد منها منظم وفق توزع جسدي

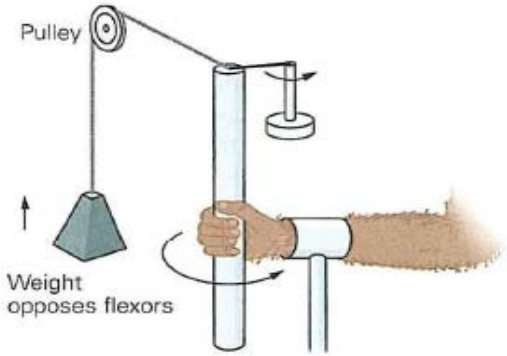


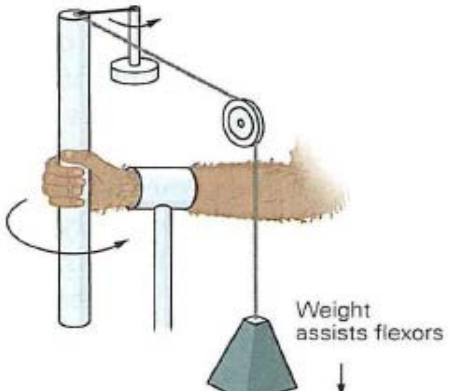
- خلل الحركة الذي يحدث بعد اصابة أو امراضية بالقشرة الحركية أوالسبيل الهرمي
- وضعية معيبة للذراع واليد
- عدم التحكم بحركة اليد والأصابع وصعوبة التقاط الجسم

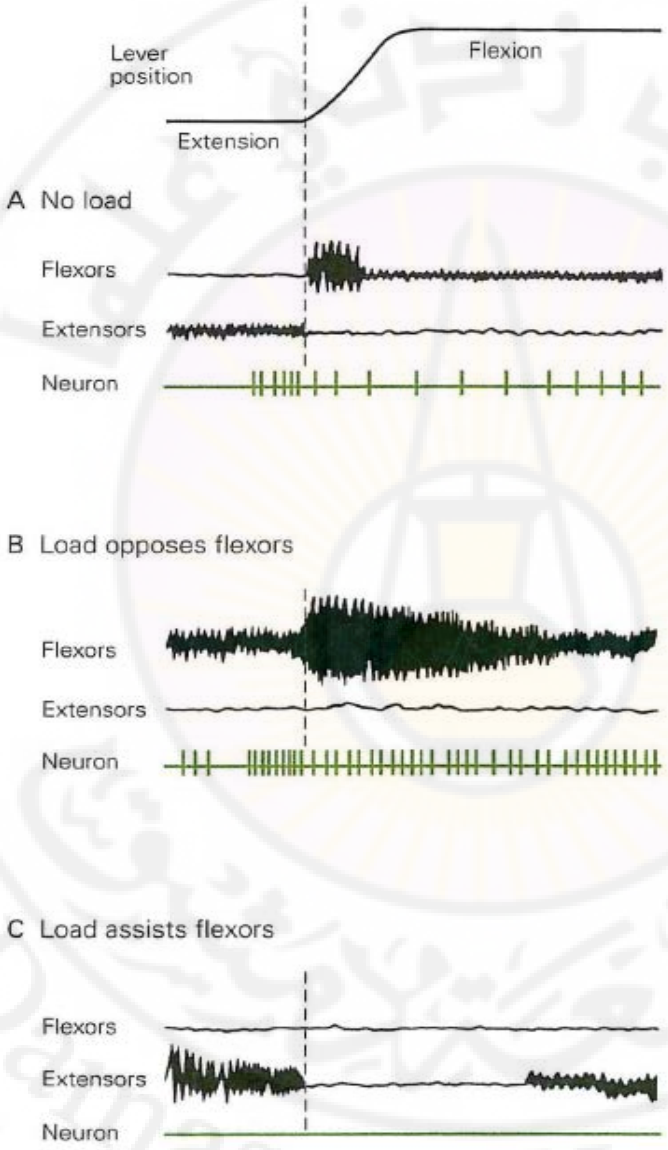


- النشاط اللحظي لعصبونات القشرة المحركة والتي تؤدي لتكيف حركة الذراع مع الوقت وإلى التنبؤ بالحركة المطلوبة









- يرتبط نشاط القشرة المحركة مع التغيرات بالاتجاه والشدة والقوة العضلية خلال حركات المعصم

الحركة الارادية – القشر الجداري والقشر أمام الحركي

- تعبر الحركة الارادية عن نية العمل والفعل
- تحتاج الحركة الارادية لمعلومات حسية حول المحيط والجسم وهذه المعلومات ضرورية للوصول إلى جسم ما من خلال تحديد موقعه في الفراغ وهذا ما يتطلب بدوره تداخل وتشارك عمل عدة مناطق قشرية حسية وحركية
- تحتوي القشرة الجدارية السفلية والقشرة أمام الحركية البطنية على التمثيلات المكانية
- يستخدم القشر الجداري العلوي المعلومات الحسية لتوجيه حركات الذاع باتجاه الأجسام
- يقوم القشر المحرك والقشر أمام الحركي بصياغة خطط حركية أكثر نوعية حول الحركات اللازمة للوصول للهدف المنشود

تشارك السبل الجبهية الجدارية المنفصلة في التحويلات الحركية المرئية في الوصول والاستيعاب

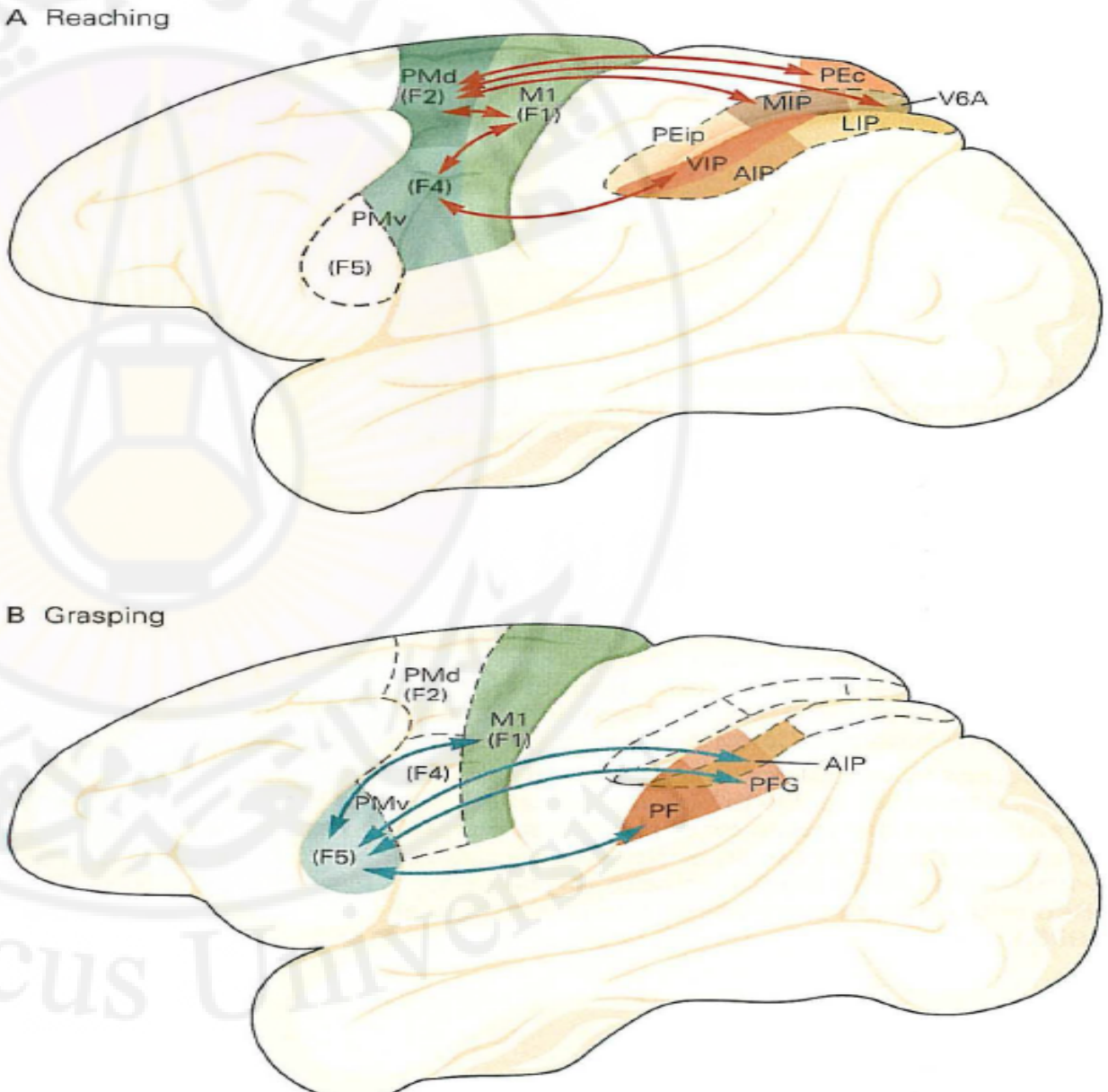


Figure 38–4 Separate parietofrontal pathways are involved in the visuomotor transformations for reaching and grasping.

A. The visuomotor transformation necessary for reaching is mediated by the parietofrontal network shown here. The areas located within the intraparietal sulcus are shown in an unfolded view of the sulcus. Two serial pathways are involved in the organization of reaching movements. The *ventral stream* has its principal nodes in the ventral intraparietal area (**VIP**) and area F4 of the ventral premotor cortex, whereas the *dorsal stream* has synaptic relays in the superior parietal lobe (**MIP, V6A**) and the dorsal premotor cortex (**PMd**), which includes area F2. (Parietal areas include **AIP**, anterior intraparietal area; **LIP**, lateral intraparietal area; and **V6A**, the parietal portion of the parieto-occipital area.) PEc and PEip are parietal areas according to the nomenclature of von Economo. Somatosensory areas 1, 2, and 3 and area PE, which provide somatosensory input to M1 (F1), are not shown in the figure. Precentral areas include F5, a subdivision of PMv, the ventral premotor cortex, and the primary motor cortex (**M1, F1**).

B. The visuomotor transformation necessary for grasping is mediated by the parietofrontal network shown here. The AIP and PFG areas are concerned mostly with hand movements, whereas area PF is concerned with mouth movements. PF and PFG are parietal areas according to the nomenclature of von Economo. Area F5 in PMv is concerned with both hand and mouth motor acts. Some grasping neurons have been found in F2, the ventral part of PMd. Area M1 (or F1) contains a large sector that controls the fingers, hand, and wrist (see Figure 37–2A). Other abbreviations are explained in part A.

الحركة الارادية – القشر الجداري والقشر أمام الحركي

- يحتاج الامساك أو القبض على جسم ما إلى معلومات حسية حول خصائصه الفيزيائية
- تربط العصبونات في القشر الجداري السفلي الخصائص الفيزيائية للجسم مع أفعال حركية محددة
- تتأثر فعالية العصبونات في القشر الجداري السفلي وفقا للهدف من الحركة أو العمل المطلوب
- ترتبط فعالية العصبونات في القشرة أمام الحركية البطنية مع الافعال الحركية
- يحول القشر المحرك الأولي خطة فعل القبض إلى حركات مناسبة تقوم بها الأصابع
- يلعب المركب الحركي التكميلي دورا حاسما في اختيار وتنفيذ الأعمال الارادية المناسبة

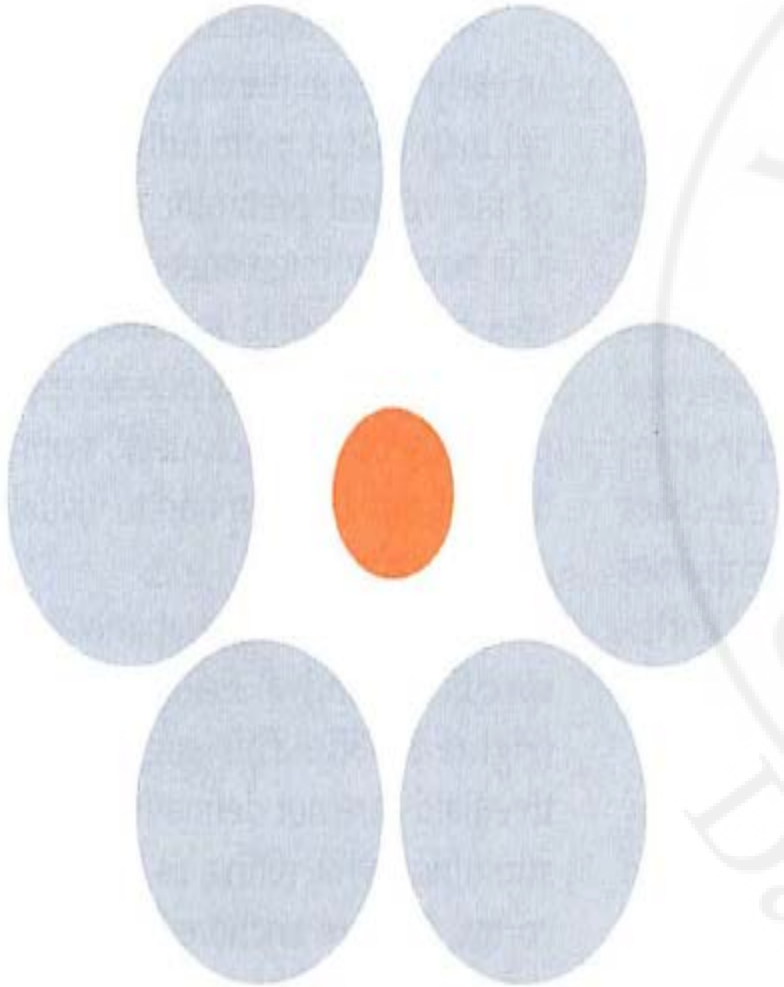
الحركة الارادية – القشر الجداري والقشر أمام الحركي

- تطبق المناطق القشرية الحركية القواعد المتحكمة بالسلوك
- يساهم القشر أمام الحركي في ادراك القرارات التي توجه السلوك الحركي
- يشارك القشر أمام الحركي في تعلم المهارات الحركية
- تساهم المناطق القشرية في فهم أفعال الآخرين التي تتم مشاهدتها ومراقبتها

الحركة الارادية – القشر الجداري والقشر أمام الحركي

- يتم توزيع الوظائف في القشرة المحركة و تنتشر كل عملية عصبية عبر مناطق قشرية متعددة وتحدث العمليات المرتبطة بذلك بالتوازي في مناطق عديدة
- يختلف توزع النشاط على المناطق من لحظة للحظة وذلك وفقا للمتغيرات الحاصلة في المعلومات الواردة والعمليات المطلوبة للتعلم والتخطيط وتنفيذ السلوك و وفقا للمواقف المختلفة
- يوجد ترتيب تقليدي للادراك والمعرفة والحركة وفقا للوظائف المميزة والمتسلسلة
- يدرك الفرد العالم، يفكر في الصورة الداخلية الناتجة عن العالم واخيرا الأفعال

Damascus University



- للسبل البصرية التي تصل الفص الجداري دور في تنسيق الحركة
- ممكن أن تتم معالجة المعلومات البصرية المساهمة في ادراك الكائن والحركة في سبل موازية أخرى
- طلب في التجربة الاشارة الى قياس الأقراص المركزية بالسبابة والابهام وكان التباعد بين الاصبعين أكبر بشكل واضح عند الاشارة لقياس القرص الأيمن
- Ebbinghaus Illusion خداع بصري

- أشارت الأبحاث الحديثة إلى أن الادراك والمعرفة و الحركة غير مستقلة لا وظيفيا ولا تشريحيا
- لا يوجد منطقة واحدة فقط مسؤولة عن القرارات العامة حول الحركة والتي ترتبط بعد ذلك بأنظمة الاخراج المناسبة للتنفيذ
- يحدث تطوير دائم لأنظمة الادراك والمعرفة والعمليات المعرفية المعقدة ليس لها قيمة إن لم يتم استخدامها وترجمتها إلى أفعال
- للتطور المتزايد للتداخلات الحركية مع المحيط دور في تقديم الدافع والقوة التطورية التي تساعد على تطوير المعرفة والادراك بما يخدم الحركة في النهاية

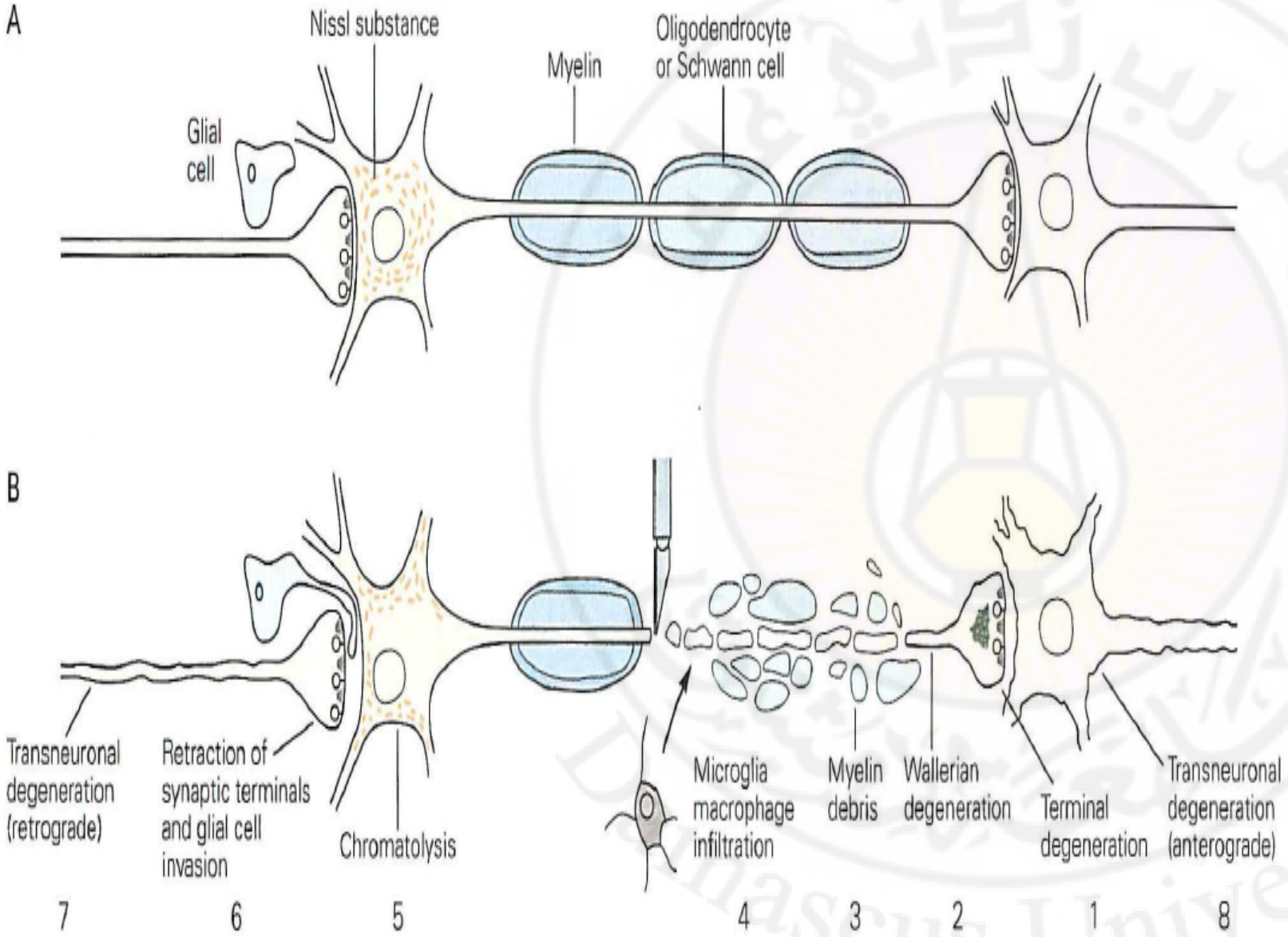
اصلاح الأذيات العصبية

- تؤثر الأذيات التي لحقت بالمحاور على الخلايا العصبية والخلايا الأخرى المجاورة
- يؤدي قطع المحاور العصبية لحدوث استجابات انعكاسية في الخلايا المجاورة
- قابلية تجدد المحاور المركزية سيئة بعد الأذيات
- تلعب مكونات النخاعين دورا مثبطا لعملية النمو
- يعيق التندب الناجم عن الأذيات تجدد المحاور

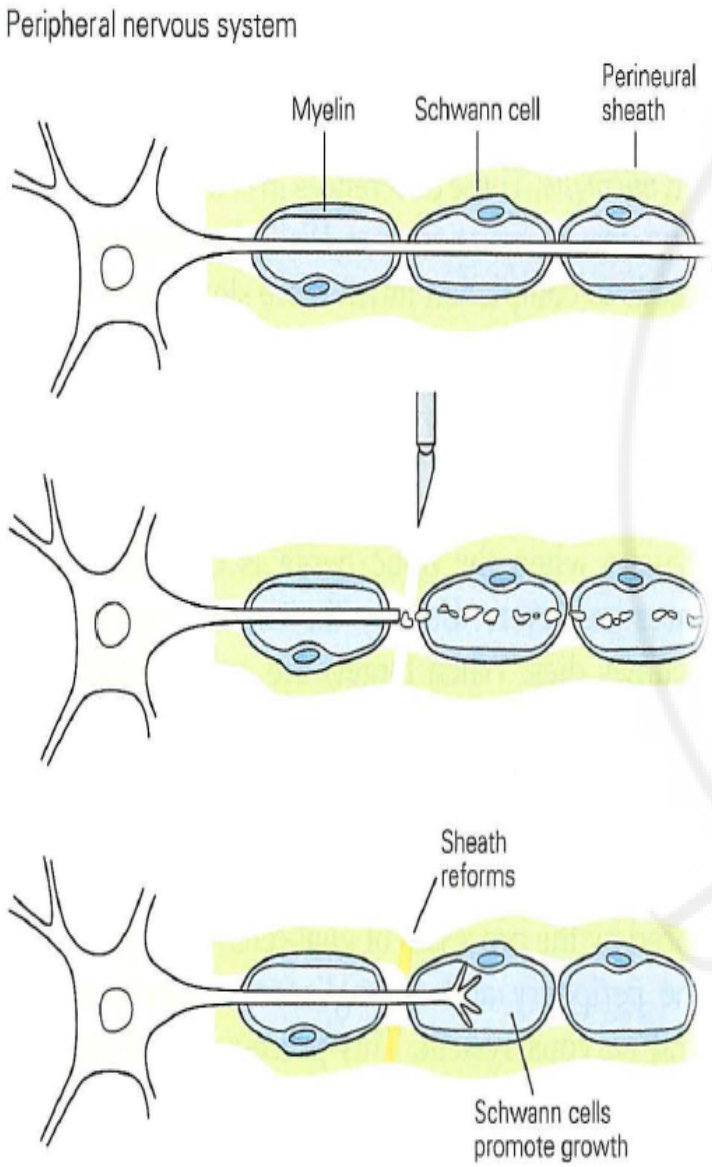
اصلاح الأذيات العصبية

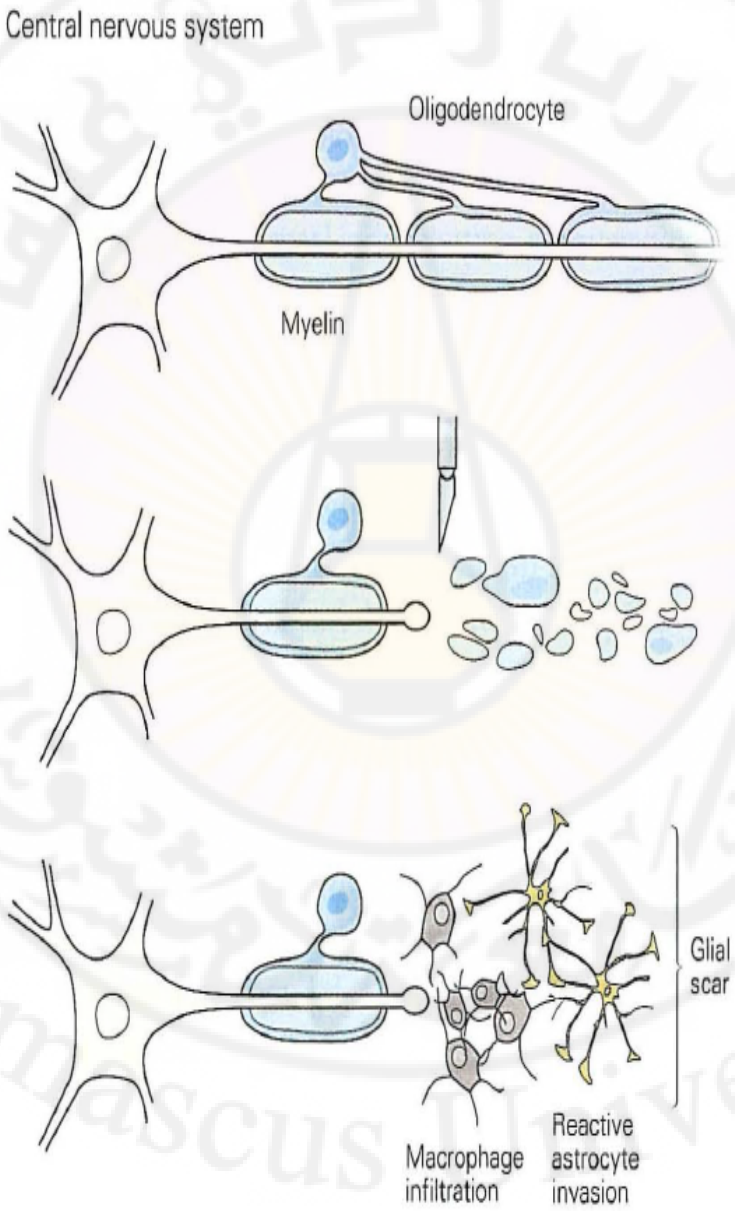
- يحدث النمو الجوهري من خلال اتصالات جديدة عبر المحاور السليمة وهذا ما يؤدي لاستعادة الوظيفة
- يمكن للتداخلات العلاجية أن تحافظ على الخلايا العصبية أو استبدالها و منها عمليات الزرع التي تجري عليها أبحاث واسعة، وقد يكون الزرع بخلايا غير عصبية
- يمكن إجراء تحفيز تكوين الخلايا العصبية في مناطق التأذي مما يساهم في استعادة الوظيفة
- كل أهداف المعالجات هو لاستعادة الوظيفة العصبية
- تجدد المحاور العصبية وتشكيل تشابكات جديدة أكثر فعالية وانتشارا في المحاور المحيطية

Damascus University

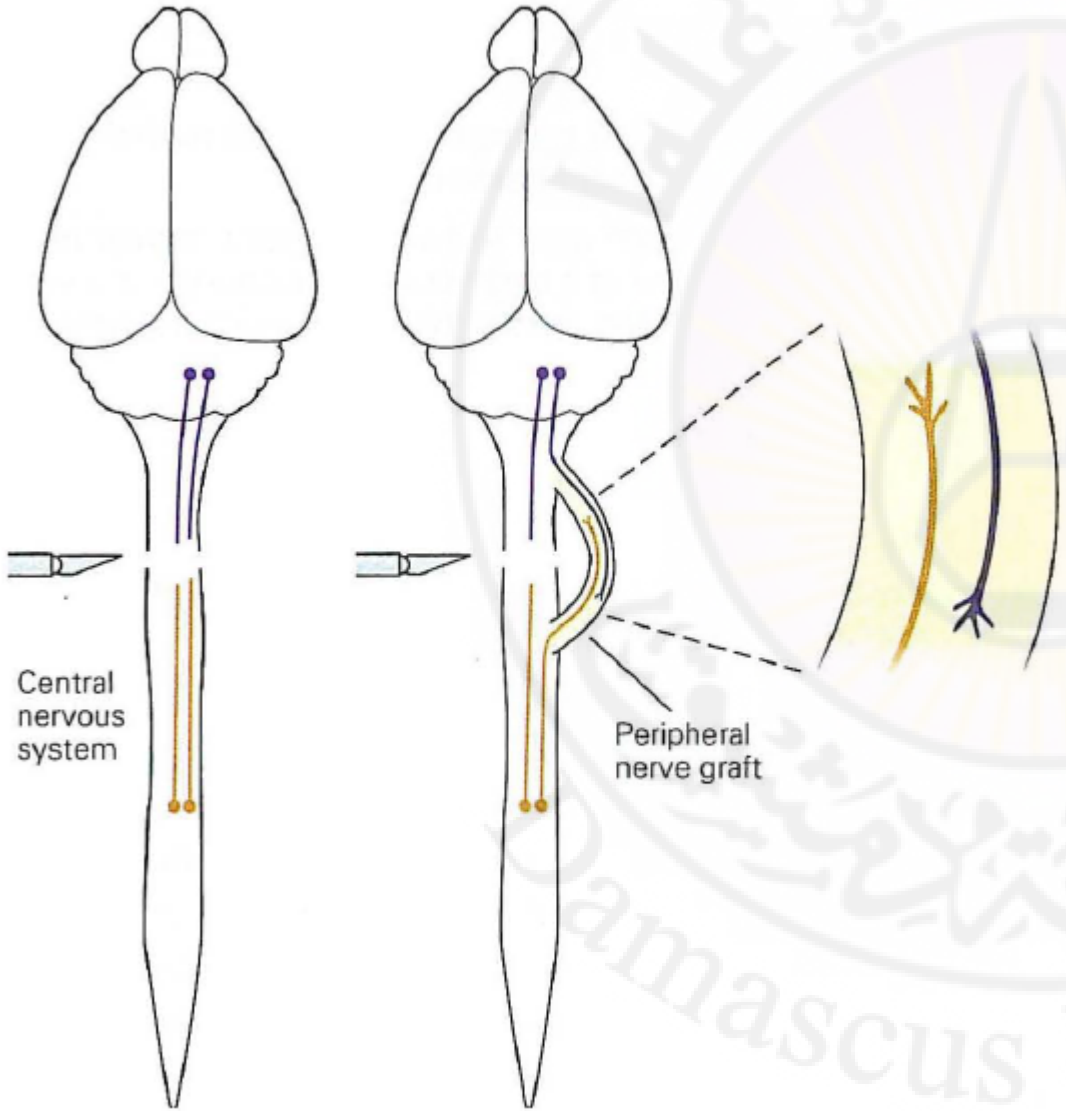


- خلية عصبية سليمة، محور سليم الوظيفة، غمد نخاعين، اتصال مع العصبون الهدف ما بعد المشبك
- ١- تنكس النهايات العصبية
- ٢- فصل جزء المحور القاصي عن جسم الخلية وتنكس فاليريني
- ٣- تخرب النخاعين
- ٤- تغزو البالعات الموقع
- ٥- تحلل جسم الخلية وتوذمها وحركة غريبة للنواة
- ٦- تغزو الخلايا الدبقية مواقع تشابكات جسم الخلية
- ٧-٨- ضمور وتنكس بالمدخلات والمخرجات المتعلقة بالخلية



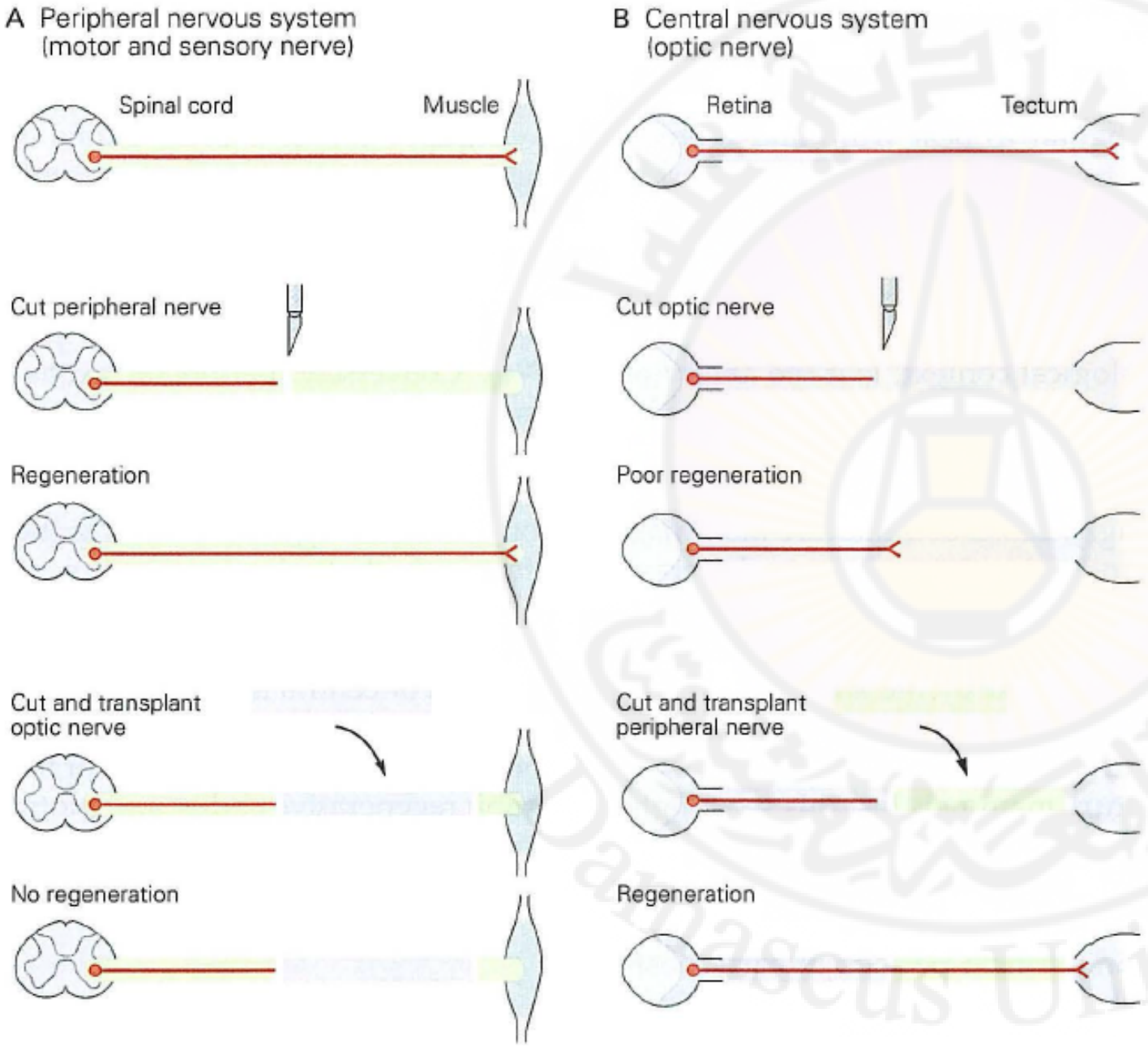


- يتم تجديد المحاور محيطيا بشكل أفضل من المركز، بعد قطع العصب المحيطي يتم اصلاح الغمد المحيطي بشكل سريع وتدعم خلايا شوان الموجودة في القسم القاصي نمو المحور بانتاج عوامل مغذية وجاذبة ومستويات عالية من البروتينات الداعمة
- بعد أذية السبل المحورية في الجهاز العصبي المركزي يحدث تفكك وتحلل للجزء القاصي وللنخاعين إضافة لتفعيل الخلايا النجمية والبالعة التي تصل لمكان الأذية وتشكل هذه البنية الخلوية المعقدة ندبة دبقية تمنع تجدد المحور العصبي

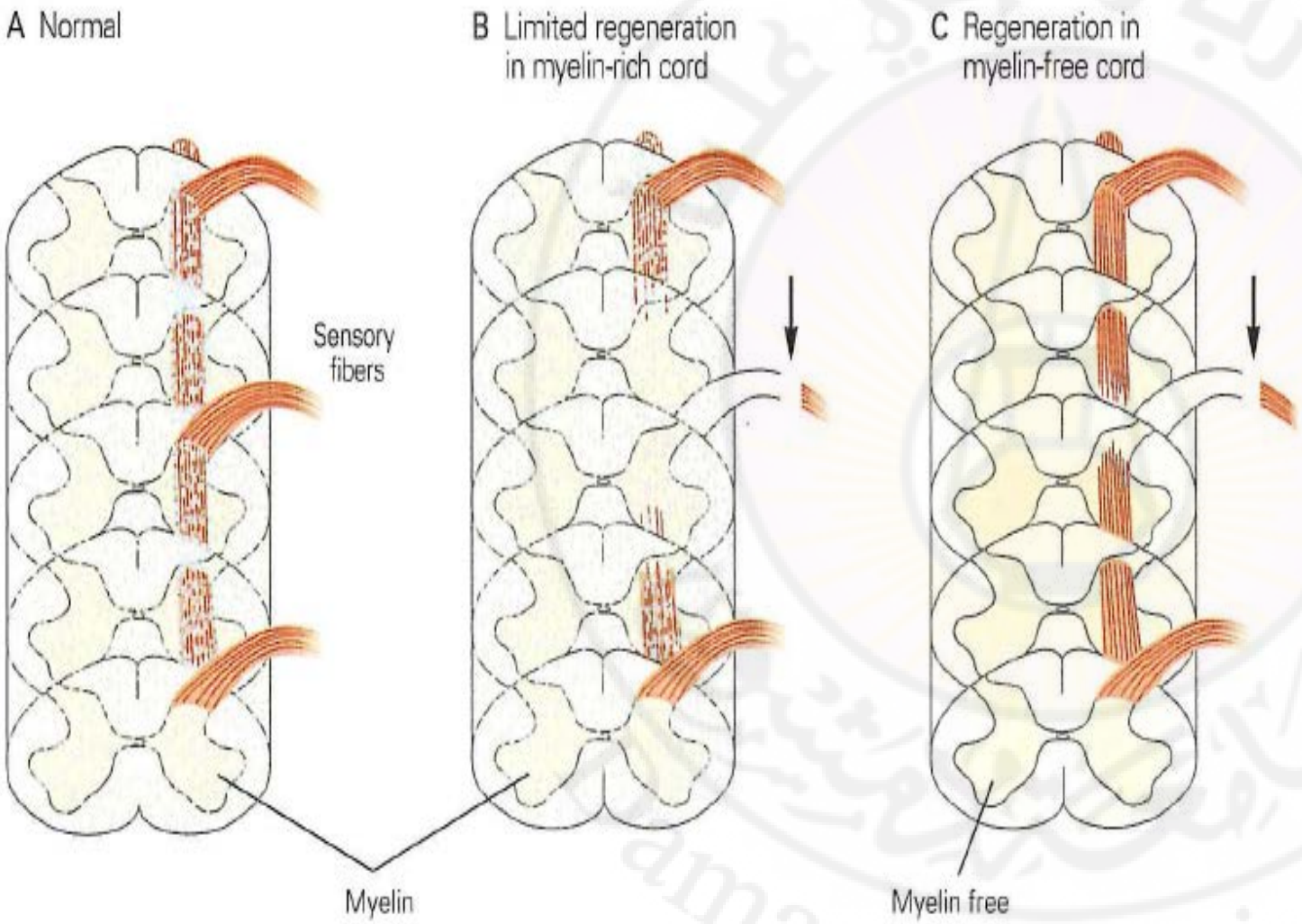


- بعد قطع بالحبل الشوكي تفشل المحاور الصاعدة والنازلة من المرور عبر موقع الأذية

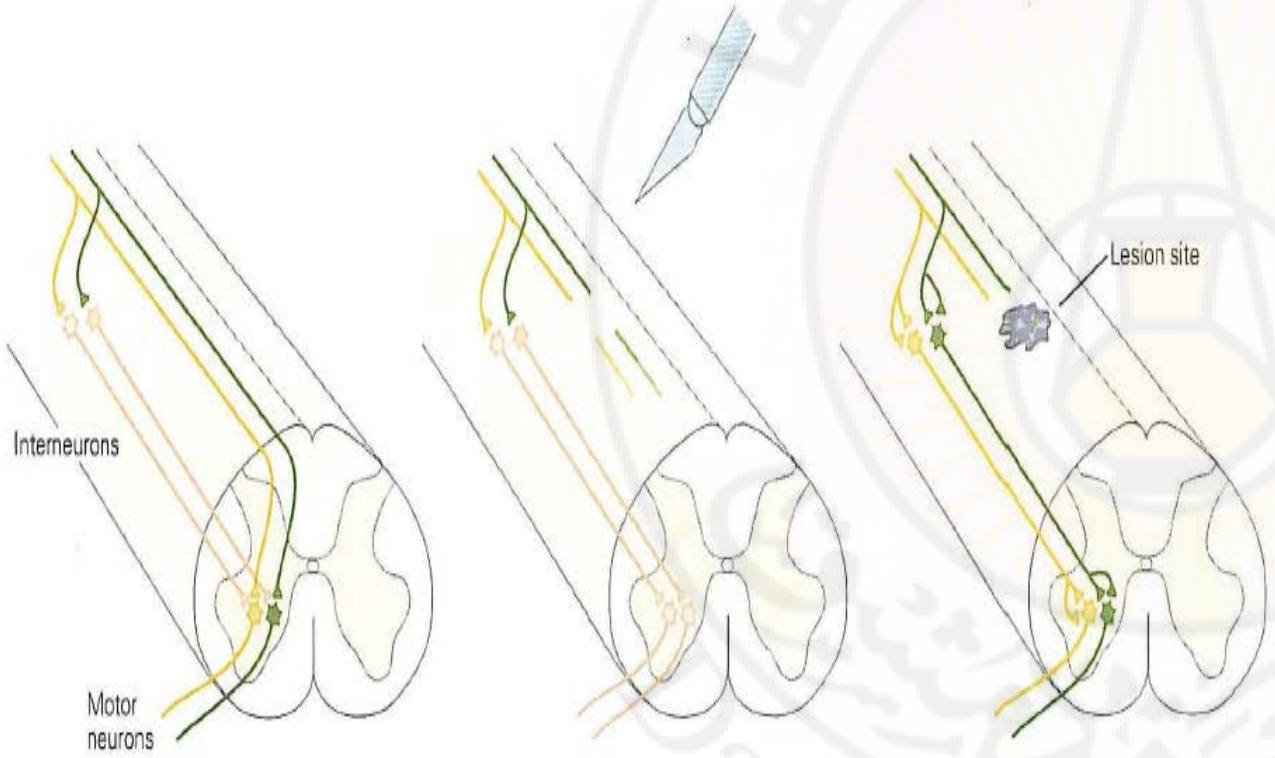
- عند إجراء زرع عصب محيطي كجسر يتجاوز الآفة يمكن أن يؤدي ذلك لتجديد السبل الصاعدة والنازلة



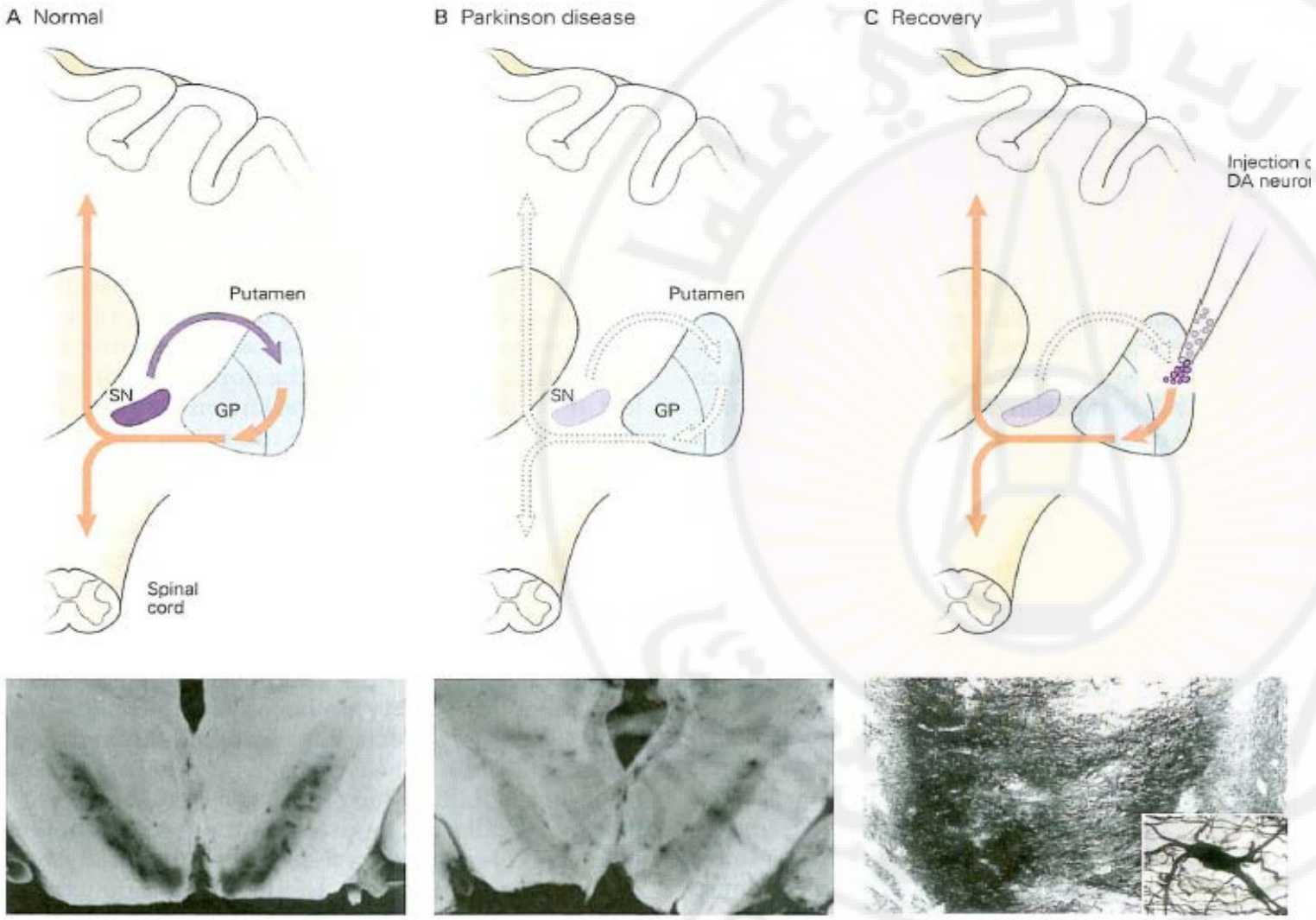
- تختلف الأعصاب المحيطية والمركزية في قدرتها على دعم تجديد المحور العصبي
- A- تعود المحاور المحيطية المقطوعة للنمو، اذا تم ادخال جزء من العصب البصري في عصب محيطي سيحدث تثبيط لقدرة العصب المحيطي على النمو
- B- تفشل المحاور المركزية المتأذية في النمو غبر موقع الأذية، زرع قطعة من عصب محيطي في سبيل مركزي يؤدي لتعزيز التجديد والنمو



- يثبط النخاعين تجديد المحاور المركزية
- تكون النخاعين الذي يحدث بشكل كبير في نهاية الفترة الحرجة يمكن أن يكون له تأثير في منع المزيد من اعادة ترتيب الوصلات المشبكية
- لا يقتصر عمل الخلايا النجمية على المشابك العصبية ولكن تساهم أيضا في تكوين البروتيوغليكانات التي تحد من امكانية وصول المحاور الى أهداف جديدة



- يمكن استعادة الوظيفة بعد اصابة النخاع الشوكي من خلال اعادة تنظيم الدارات النخاعية
- يمكن للعصبونات القشرية الشوكية المقطوعة أن تعيد انشاء اتصالات مع عصبونات حركية من خلال تنبتات المحور العصبي للعصبونات النخاعية الداخلية والتي تتجاوز محاورها موقع الأذية وتتصل مع نورونات حركية تتوضع بعيدا من موقع الأذية



- في مرضى باركنسون:

يمكن علاج فقدان الخلايا العصبية الدوبامينية عن طريق زرع خلايا عصبية جنينية دوبامينية

في اللحاء Putamen

مما يؤدي لاعادة تفعيل السبل الخارجة من الجسم الشاحب

العوامل التي تحد من تجديد المحاور المركزية

- الامدادات غير الكافية من العوامل المعززة للنمو
- السبل المحملة بالعوامل المثبطة للنمو
- تشكل التندبات غير ممكنة الاختراق
- ممانعة المحاور العصبية المركزية البالغة لعملية النمو

- يساعد فهم هذه الآليات في الوصول لوسائل علاجية تساهم في استعادة الوظيفة
- يجب ان لا تؤدي هذا العلاجات إلى تكوين دارات جديدة غير قابلة للتكيف

آفاق علمية واعدة

- الجمع بين الجسور الخلوية التي تعزز التجديد مع إعطاء أدوية تعمل على تحييد عوامل التثبيط التي توقف نمو المحور وبالتالي تكون النتيجة السماح بتشابكات عصبية أفضل

- اكتشافات بأنه يتم تكوين خلايا عصبية جديدة ودمجها في دارات عصبية وظيفية في أجزاء من الدماغ

- التطورات التقنية التي سمحت بتوليد أعداد كبيرة من الأسلاف العصبية التي تستخدم في عمليات الزرع

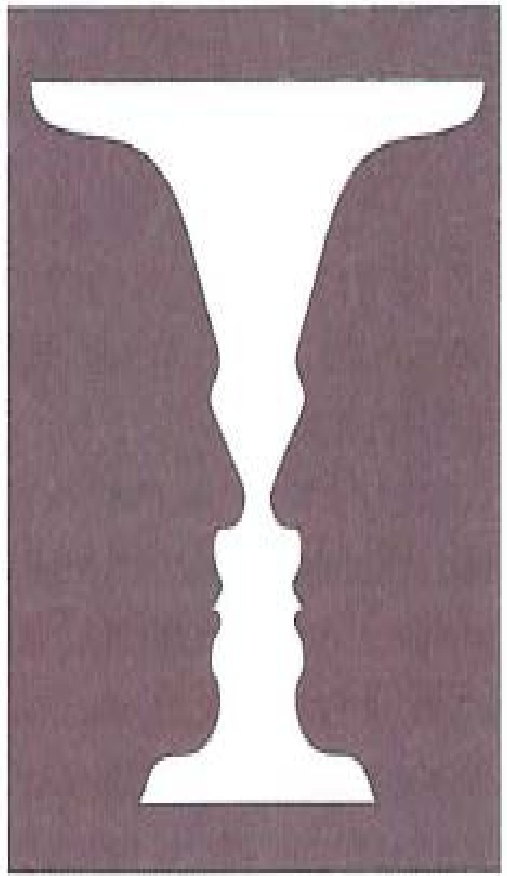
Disorders of Conscious and Unconscious Mental Processes

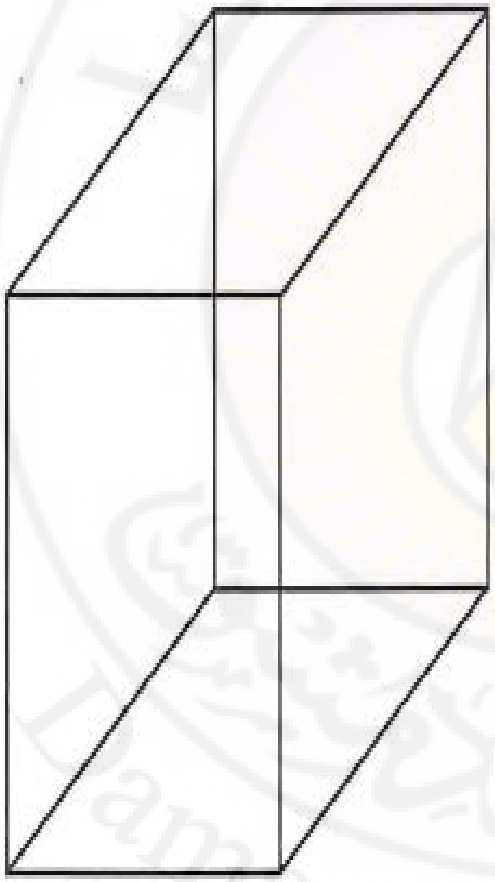
- تمتلك العمليات المعرفية الواعية وغير الواعية ترابطات عصبية مميزة
- يمكن ملاحظة الاضطرابات في العمليات الواعية وبشكل واضح بعد الأذيات الدماغية
- تكون السيطرة على الفعل غير واعية إلى حد كبير

Damascus University



- المعالجة اللاواعية في حال الاهمال المكاني في اصابة الفص الجداري الأيمن
- إهمال شقي وعدم ادراك للجانب الأيسر
- في التجربة: هل البيتين متشابهين؟ نعم
- في أي بيت تفضل العيش؟
- كان الجواب في السفلي
- مما يشير إلى المعالجة اللاوعية لوجود الحريق في البيت العلوي

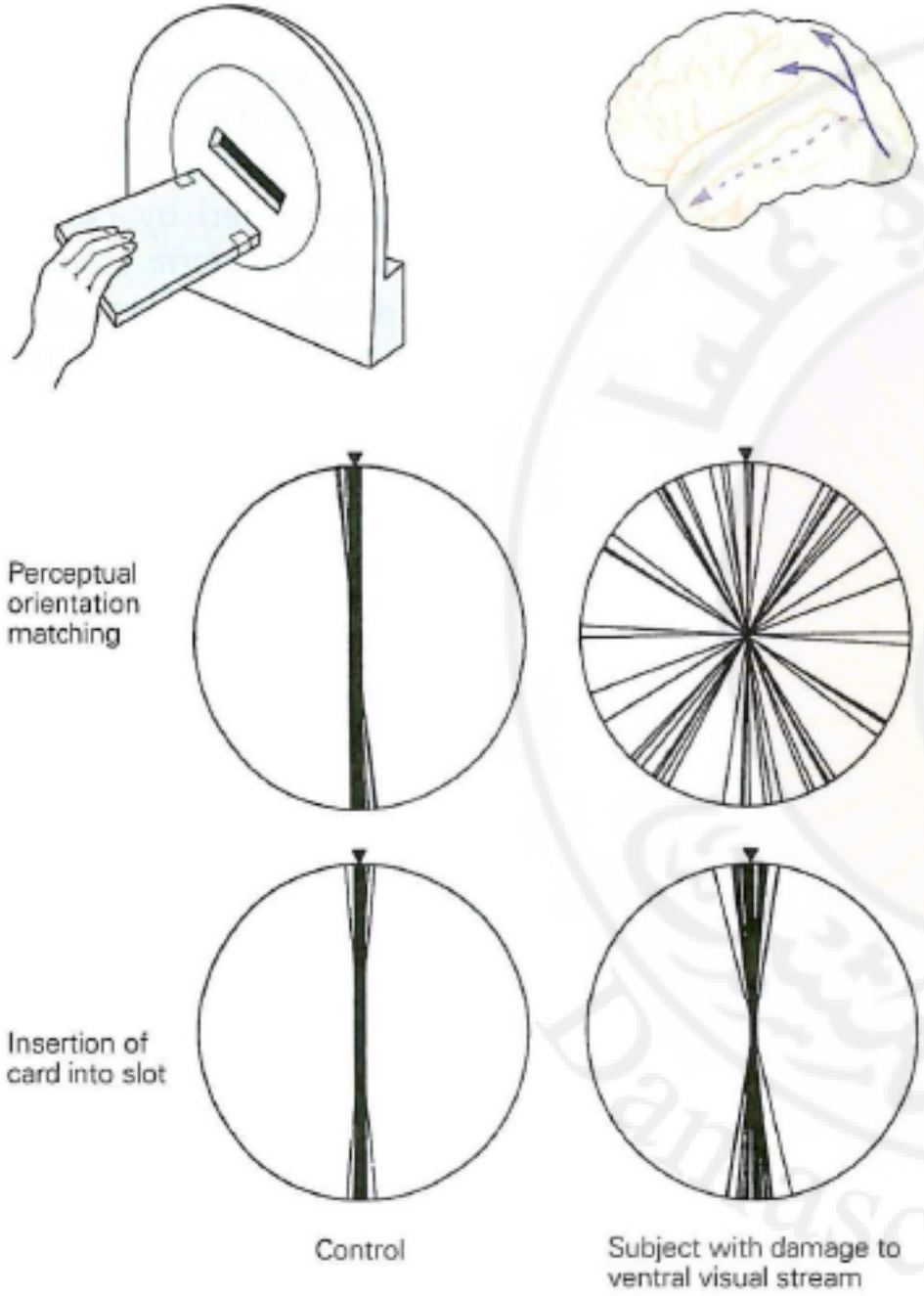




- يجد الدماغ تفسيرين متساويين ولكنهما مختلفين
- يحدث تناوب في ادراكنا الواعي وبشكل عفوي مابين هذين التفسيرين

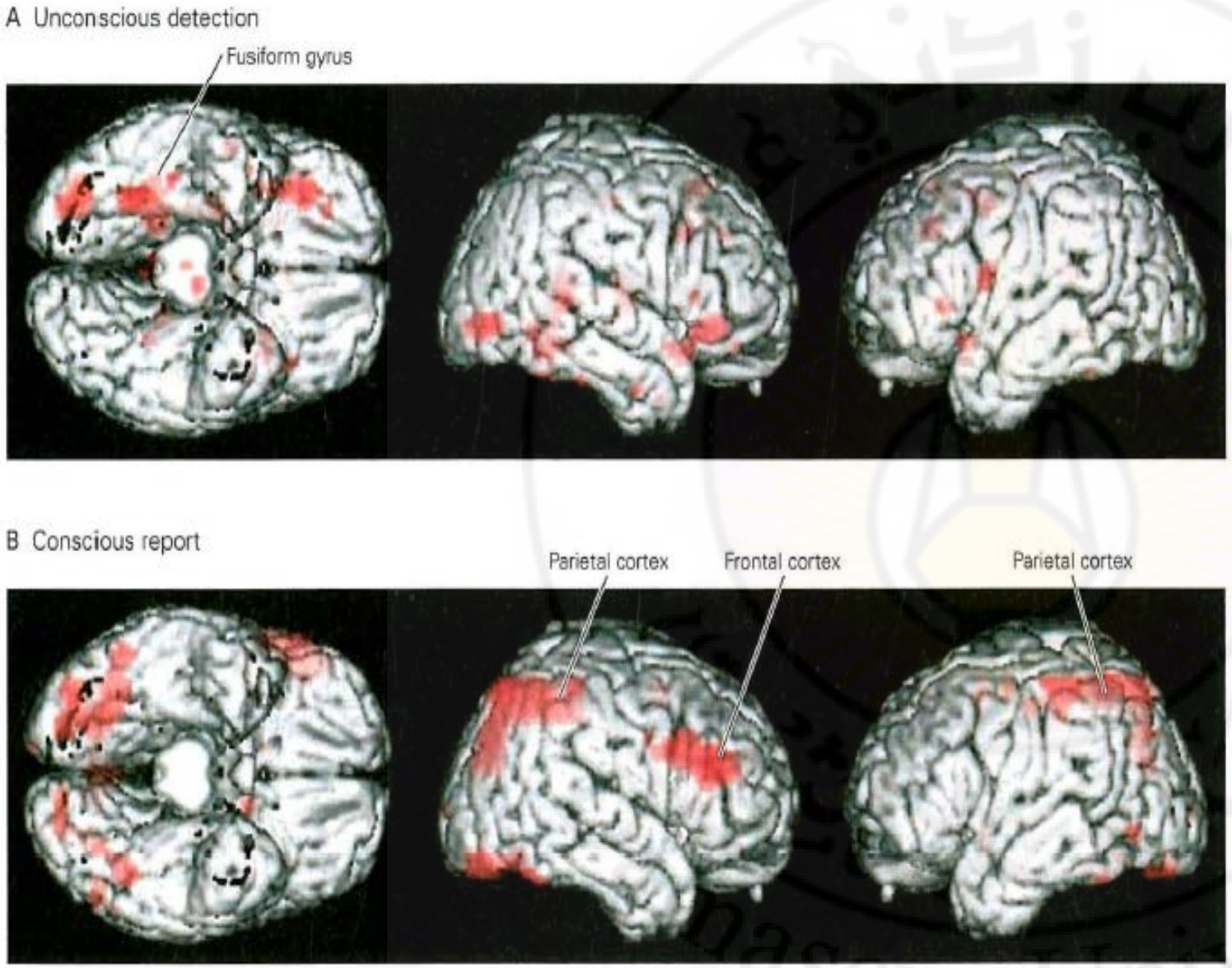
- يمكن أن تتأثر الخبرات والتجربة الذاتية بشذوذات الدماغ
- تؤدي أذية نصف كرة مخية يمنى الى حدوث اهمال للجانب الأيسر من الجسم كأن ينظر الشخصه الى طرفه وكأنه لايعنيه أو ليس طرفه
- يمكن تفسير ذلك بحدوث تمثيل خاطئ للجسم أو أجزائه في الفراغ
- لوحظ ذلك أيضا عند مرضى الفصام
- مريض لديه أوهام السيطرة، يعتبر أن أفعاله تحت سيطرة قوة غريبة، أصابعي تلتقط القلم ولكنني لا أتحكم بها وما تفعله لا علاقة له بي
- من الصعب تفسير ذلك وتحديد مستوى الخلل العصبي ولكن لوحظ وجود فرط نشاط في القشرة الجدارية
- تحدث الشذوذات والاضطرابات عندما تكون بعض المعالجات سليمة وبعضها متأذي
- في اصابة الفص الصدغي السفلي لا يستطيع المريض أن يتعرف أو يصف ماهية الشيء ومع ذلك يمكن أن يشكل يده بالشكل المناسب والصحيح لالتقاط هذا الشيء

- مريضة سميت D.F. ظهر لديها اضطراب رؤية بعد الانسمام بأول أكسيد الكربون
- فمن وجهة نظر علم الاعصاب يمكن تفسير ذلك بأن المطلوب لتنفيذ المهمتين نوعين من التمثيلات العصبية
- لتمييز الشيء مطلوب أن يتم تمثيل الكائن مركزيا ويكون هذا بشكل مستقل عن وجهة النظر
- وللوصول للشيء يجب تمثيل شكله في احداثيات مرتبطة بشكل اليد وموضعها في الفراغ
- لدى المريضة كان الضرر بالوظيفة الأول

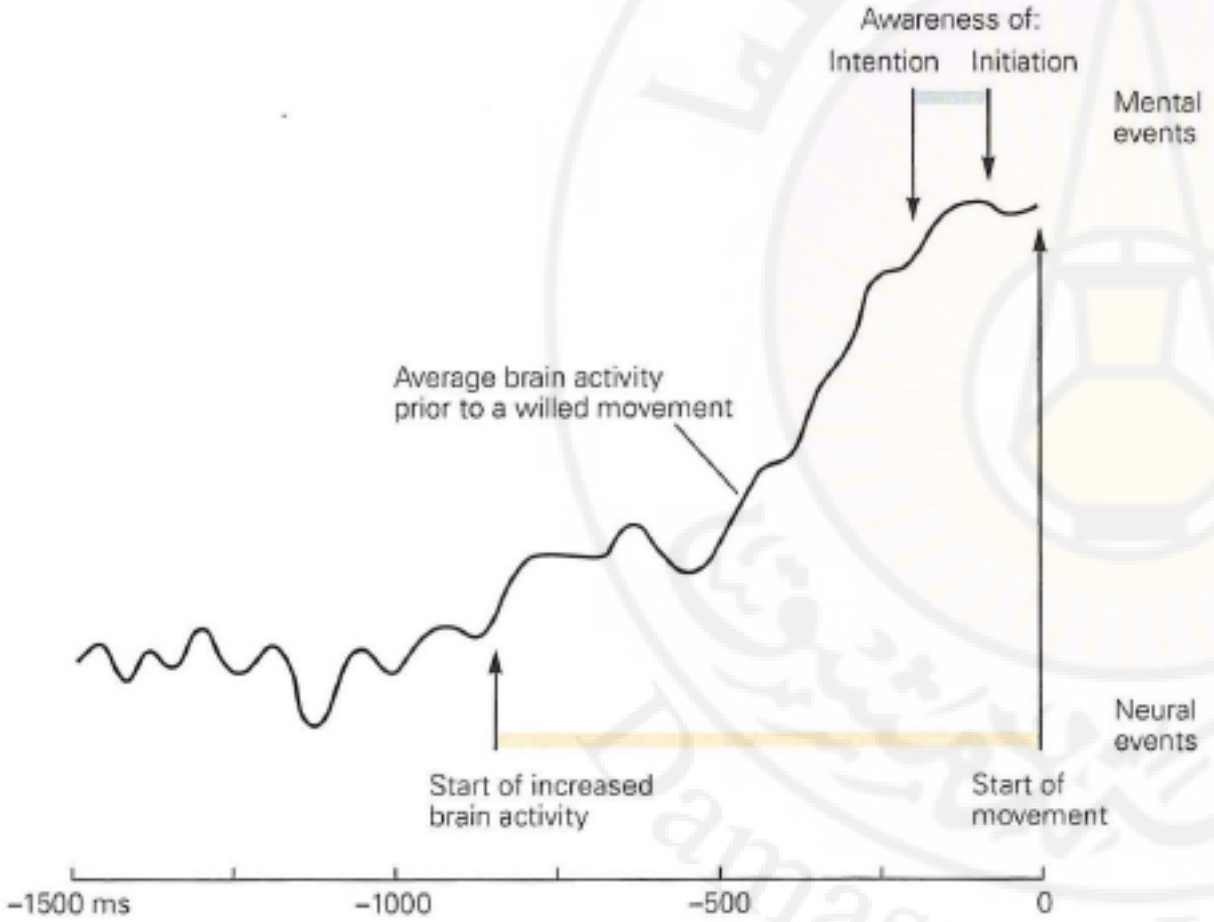


- المريضة D.F
- تتحرك اليد ولكن هناك صعوبة في ادخال اللوح بسبب خلل في ادراك الأشياء المرئية

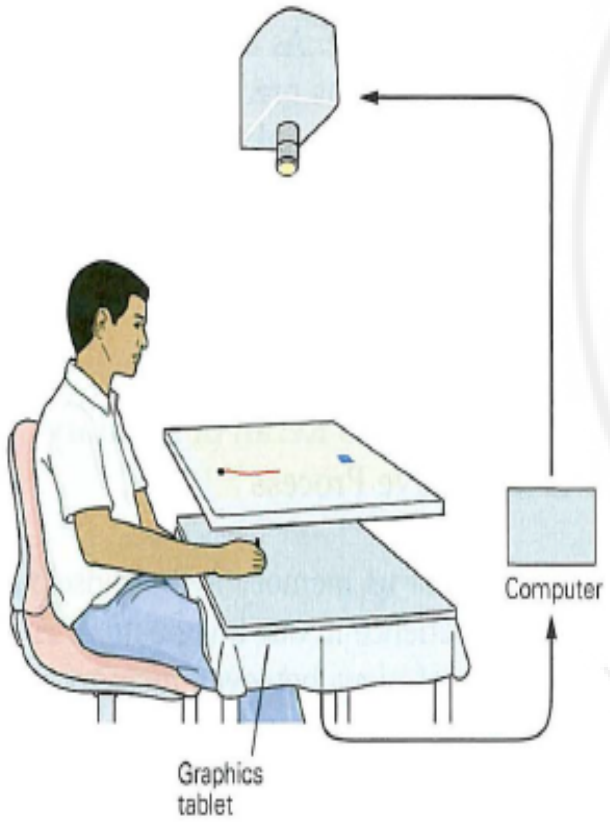
- تحدث العديد من جوانب التحكم بالحركة بدون وعي
- دغدغة النفس أو ضرب راحة اليد في حال قام بها الشخص بنفسه فإن الاحساس الواعي و الفعالية الدماغية المرافقة تنقص بشكل ملحوظ مقارنة بما يحدث في حال شخص آخر قام بالفعل
- يحدث تنبؤ مسبق بما سيشعر به الشخص عندما يدغدغ أو يضرب نفسه ولكن لايستطيع التنبؤ بالنتيجة عندما يقوم بها شخص آخر وهذا مثال لمساهمة علم الأعصاب الادراكي في فهمنا للتجربة الواعية

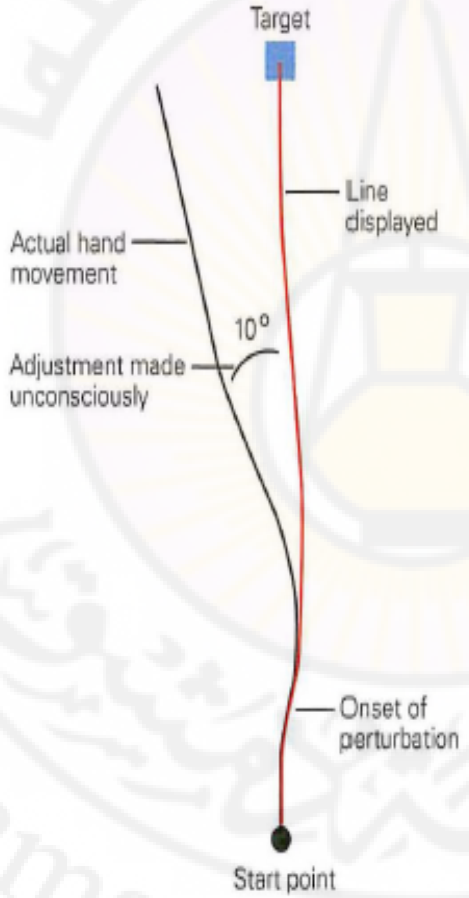


- يزداد نشاط الدماغ في منطقة الوجه المغزلية/قشرة صدغية سفلية عندما يتم تغير الوجه المشاهد
- عندما يدرك الشخص هذه التغيرات بالوجوه يحدث ازدياد أكبر بالفعالية القشرية وتشمل أيضا الفص الجبهي والجداري

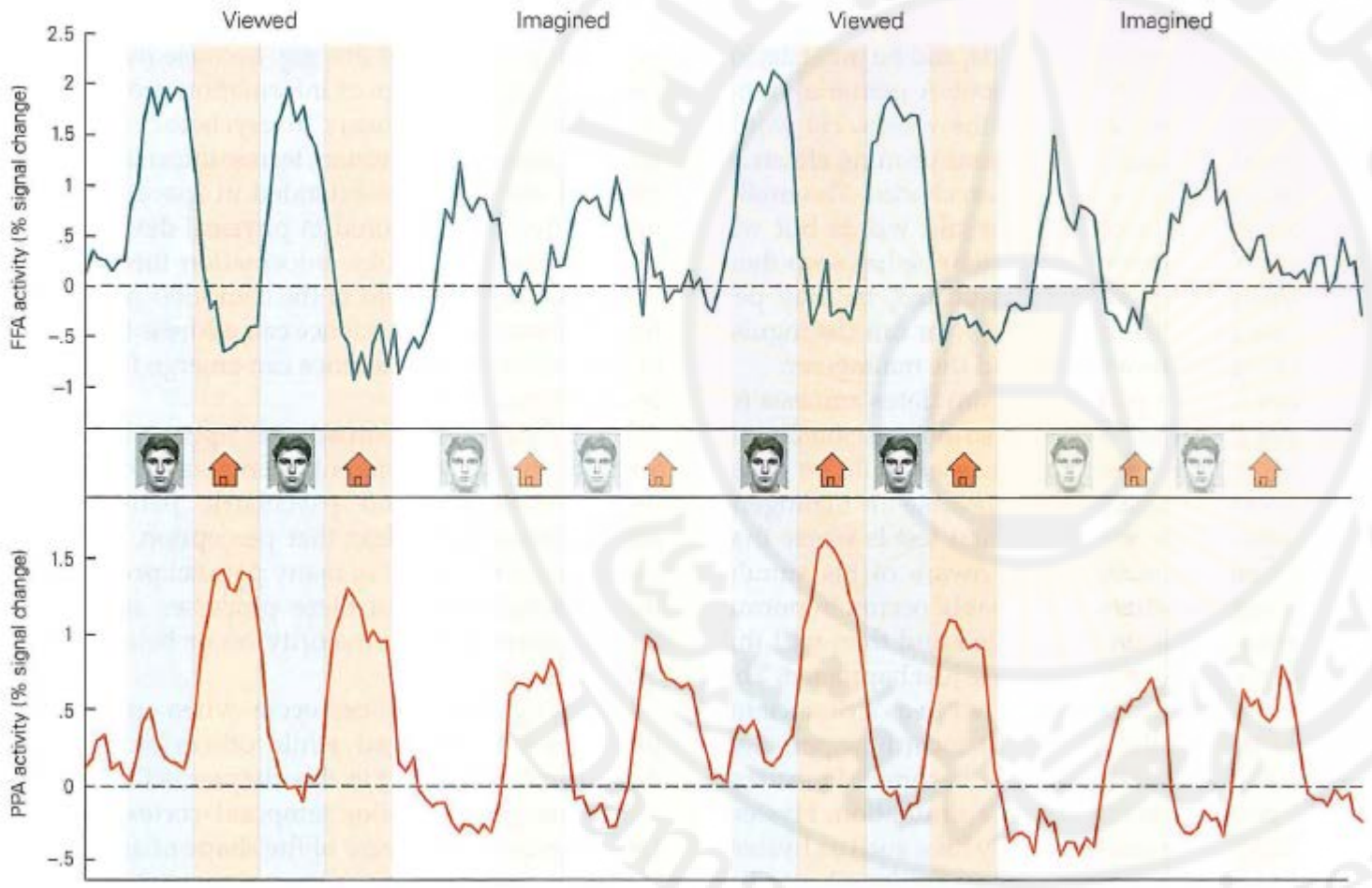


- ملاحظة وجود فارق زمني بين التفكير بالفعل وظهور الحركة المطلوبة





- إجراء تعديلات دون وعي، نطلب رسم خط مستقيم، ولكن رؤيته تكون عبر جهاز اسقاط يتم التحكم فيه عبر حاسوب يعطي انحراف بالخط
- يجبر ذلك الشخص على اجراء حرف ليده نحو الأيسر ١٠ درجات و بشكل غير واعي



- تخيل وجه أو منزل بالمقارنة مع مشاهدة وجه أو منزل والنشاط الدماغي المرافق لذلك
- النظر للوجه يزيد النشاط في منطقة الوجه المغزلية
- النظر للمنزل يزيد النشاط في منطقة جانب الحصين من الفص الصدغي السفلي

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

التعلم والذاكرة

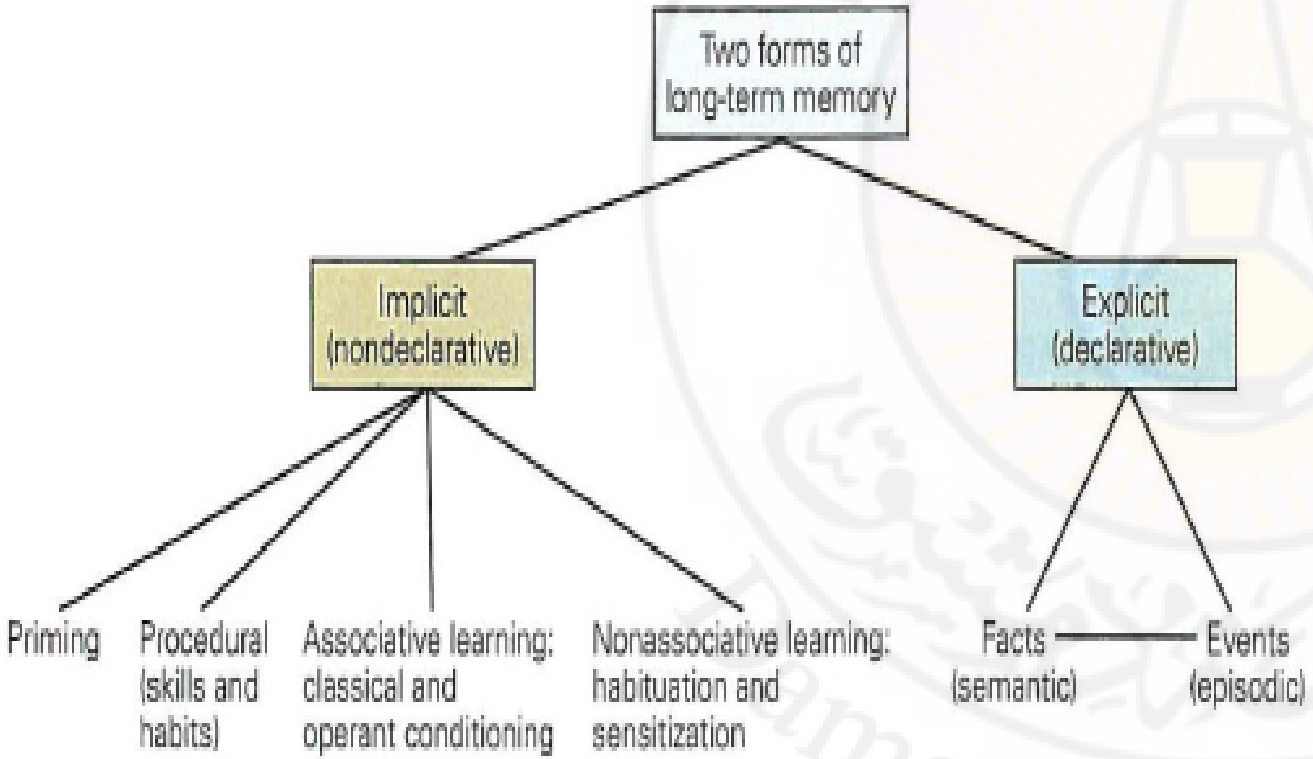
- تتضمن الذاكرة قصيرة وطويلة الأمد أنظمة عصبية مختلفة

- تحافظ الذاكرة قصيرة الأمد على التمثيلات العابرة للمعلومات ذات الصلة بالأهداف الحالية والمباشرة

- يتم نقل الذاكرة قصيرة الأمد بشكل انتقائي إلى ذاكرة طويلة الأمد

Damascus University

التعلم والذاكرة



- تصنف الذاكرة طويلة الأمد إلى صريحة Explicit أو ضمنية Implicit
- للذاكرة الصريحة أشكال عرضية ودلالية
- تعتمد المعرفة العرضية على التفاعل مابين الفص الصدغي الانسي والقشرة الترابطية
- يتم تخزين المعرفة الدلالية في قشرة ترابطية مميزة ويعتمد استرجاعها على القشر أمام الجبهي

المفاهيم الأساسية في الذاكرة والتعلم

x. يوجد أشكال مختلفة من التعلم والذاكرة

ч. يمكن تحليل الذاكرة من خلال العمليات المنفصلة/ الترميز، التخزين، الدمج، الاسترجاع/

ч. تسلط الأخطاء والعيوب في الذاكرة الضوء على عمليات الذاكرة الطبيعية وممكن أن توفر قرائن مهمة حول التعلم والذاكرة

Damascus University

المفهوم الأول

- يوجد أنماط مختلفة للذاكرة ولكل منها ارتباط مع منطقة أو مركب محدد ضمن الدماغ
- الذاكرة العاملة تحافظ على المعلومات المرتبطة بالهدف لفترة قصيرة
- تقوم الذاكرة الصريحة بترميز واسترجاع صنفين من المعرفة: الذاكرة العرضية التي تمثل الخبرات الشخصية والذاكرة الدلالية التي تمثل المعرفة العامة والحقائق
- عادة ما يتم استرجاع الذاكرة الصريحة بشكل معتمد على درجة من الوعي والانتباه بأن الشخص يقوم بالتذكر
- تتضمن الذاكرة الضمنية أشكالا من الادراك الحسي والتمهيد الادراكي بالاضافة لتعلم المهارات الحركية والادراكية ويعبر عنها بأداء المهام بدون وعي وانتباه
- يحدث تدفق الذاكرة الضمنية بشكل تلقائي في سياق الادراك والتفكير والتصرف

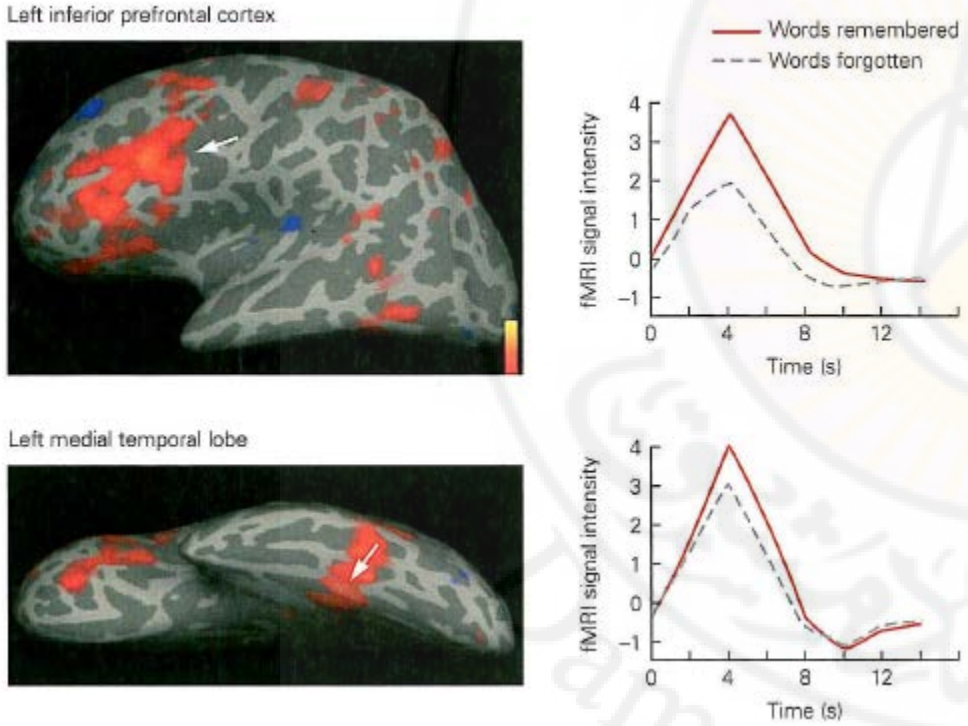
المفهوم الثاني

- يتم ترميز الذكريات الجديدة من خلال مساهمة المناطق القشرية والفص الصدغي الانسي حسب ما ظهر واضحا بالمرنان الوظيفي
- يحتاج التخزين طويل الأمد لنظام الفص الصدغي ولا تعتمد الذاكرة الصريحة على الفص الصدغي الانسي فقط
- يتضمن استرجاع الذاكرة العرضية عمل الفص الصدغي اضافة لعمل القشرة الجبهية والجدارية
- بينما تحتاج الذاكرة الضمنية مناطق واسعة من الدماغ وغالبا المناطق القشرية التي تدعم الادراك المعرفي و الحسي وأنظمة المعالجة الحركية استجابة للحافز أو لتنفيذ مهمة ما

المفهوم الثالث

- يمكن أن يحدث اضطرابات بالذاكرة ونسيان للأحداث السابقة وأثبتت الدراسات بأن الذاكرة ليست سجلا ثابتا ومستمرا لكل تفاصيل التجارب والخبرات
- الذاكرات المسترجعة هي نتيجة تفاعل معقد مابين مناطق دماغية مختلفة ويمكن إعادة تشكيلها بمرور الوقت من خلال تأثيرات متعددة
- قدمت دراسات اضطرابات الذاكرة المعلومات حول مرونة الذاكرة التي تعطي الدماغ امكانية التكيف مع المحيط الاجتماعي والمكاني

Damascus University



- فعالية القشر أمام الجبهي والقشر الصدغي الانسية خلال تجربة ما ضرورية لتذكر التجربة
- مراقبة النشاط العصبي أثناء عرض وترميز كلمات بالمرنان الوظيفي وبعدها اختبار استعادة الكلمات
- تم فرز وتصنيف عمليات المسح إلى مجموعتين: مسح أثناء تشفير كلمات تم تذكرها، ومسح أثناء تشفير كلمات لم يتم تذكرها
- بالنتيجة يوجد نشاط أكثر لقشر الفص الجبهي الأيسر والصدغي الأنسي الأيسر مرافق لتشفير الكلمات التي تم تذكرها